

10/780,773

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
th this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 2 9 5 0
Application Number:

ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 2 9 5 0]

願 人
Applicant(s): 株式会社リコー

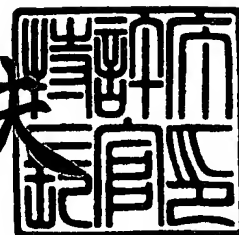
**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 4 年 5 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0300444

【提出日】 平成15年 2月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/08

【発明の名称】 現像装置、画像形成装置及びプロセスカートリッジ

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 佐藤 修

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100098626

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 黒田 壽

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 000505

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9808923

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像装置、画像形成装置及びプロセスカートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に現像剤を担持した状態で、潜像担持体に対向しながら該潜像担持体の回転に対して連れ回り方向に回転する現像剤担持体と、
内部に現像剤を収容するための内部空間を形成し、現像剤担持体回転方向における該現像剤担持体表面の一部を該潜像担持体に対向させるための開口部が設けられたケーシングとを有し、
現像剤担持体回転方向下流側に位置する該開口部の縁部と該潜像担持体表面との間に形成される流入空隙を通じて、外気が該ケーシングの内部空間に向かって流入し得る構造を備えた現像装置において、
上記流入空隙を通じて上記ケーシングの内部空間に流入する外気の流路となり得る上記現像剤担持体表面と該ケーシングの内壁との間の流路空間の一部又は全部を現像剤が塞いでしまう箇所よりも、現像剤担持体回転方向上流側の該ケーシングの内壁部分に第 2 の開口部を形成し、
該流路空間内の気体を該第 2 の開口部を通じて現像剤飛散防止空間に排出するための気体排出路を該第 2 の開口部に接続したことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

請求項 1 の現像装置において、
上記現像剤飛散防止空間側の上記気体排出路の端部から気体を吸引するための吸引手段を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項 2 の現像装置において、
上記現像領域の現像剤担持体回転方向上流側で上記現像剤担持体表面と所定間隔を開けて対向配置され、該現像領域に搬送される現像剤の量を調節すべく、該現像剤担持体表面に担持された現像剤の量を規制する現像剤規制部材を有し、
上記吸引手段として、該現像剤規制部材の現像剤担持体回転方向下流側に隣接した負圧空間を利用したことを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 の現像装置において、
上記ケーシングの内部空間が略密閉状態となるように構成し、
上記現像剤飛散防止空間として該内部空間を用い、かつ、上記吸引手段により該内部空間の気体を吸引する構成としたことを特徴とする現像装置。

【請求項 5】

請求項 4 の現像装置において、
上記内部空間に開口した上記気体排出路の開口部周辺で該内部空間内を流動する現像剤が該開口部上を通過するのを阻止するための阻止部材を、該開口部の現像剤流動方向上流側に設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 6】

表面に現像剤を担持した状態で、潜像担持体に対向しながら該潜像担持体の回転に対して連れ回り方向に回転する現像剤担持体と、
内部に現像剤を収容するための内部空間を形成し、現像剤担持体回転方向における該現像剤担持体表面の一部を該潜像担持体に対向させるための開口部が設けられたケーシングとを有し、
現像剤担持体回転方向下流側に位置する該開口部の縁部と該潜像担持体表面との間に形成される流入空隙を通じて、外気が該ケーシングの内部空間に向かって流入し得る構造を備えた現像装置において、
上記流入空隙を通じて上記ケーシングの内部空間に流入する外気の流路となり得る上記現像剤担持体表面と該ケーシングの内壁との間の流路空間の一部又は全部を現像剤が塞いでしまう箇所よりも、現像剤担持体回転方向上流側の該ケーシングの内壁部分に第 2 の開口部を形成し、
該流路空間内の気体を該第 2 の開口部を通じて現像装置外部に排出するための気体排出路を該第 2 の開口部に接続し、
該気体排出路上にフィルタ部材を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 7】

表面に現像剤を担持した状態で、潜像担持体に対向しながら該潜像担持体の回転に対して連れ回り方向に回転する現像剤担持体と、

内部に現像剤を収容するための内部空間を形成し、現像剤担持体回転方向における該現像剤担持体表面の一部を該潜像担持体に対向させるための開口部が設けられたケーシングと、

該ケーシングの内部空間で該現像剤担持体の回転軸方向に現像剤を搬送する搬送部材とを有し、

該現像剤担持体と該搬送部材との間の流路用間隙を通過する気流により、現像剤担持体回転方向下流側に位置する該開口部の縁部と該潜像担持体表面との間に形成される流入空隙を通じて、外気が該ケーシングの内部空間に向かって流入し得る構造を備えた現像装置において、

上記流路用間隙を通過する気流から上記搬送部材によって搬送される現像剤を遮蔽するための遮蔽部材を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 8】

請求項 7 の現像装置において、

上記現像領域の現像剤担持体回転方向上流側で上記現像剤担持体表面と所定間隔を開けて対向配置され、該現像領域に搬送される現像剤の量を調節すべく、該現像剤担持体表面に担持された現像剤の量を規制する現像剤規制部材を有し、

上記流路用間隙を通過する気流が発生するように、該現像剤規制部材の現像剤担持体回転方向下流側に隣接した負圧空間と上記ケーシングの内部空間とを連通させたことを特徴とする現像装置。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 の現像装置において、

上記搬送部材として、上記現像剤担持体の回転軸方向にわたって延在する回転軸上に固定されたフィンが回転することで、該現像剤担持体の回転軸方向に沿って現像剤を互いに逆向きに搬送する 2 本の搬送スクリューを用い、

該 2 本の搬送スクリューにおける回転軸方向の両端部領域に、一方の搬送スクリューの搬送終了端部まで搬送された現像剤を他方の搬送スクリューの搬送開始端部まで移動させるための移動通路を備え、

少なくとも該現像剤担持体に近接する側の搬送スクリューを上記気流から遮蔽するように、上記遮蔽部材を配置したことを特徴とする現像装置。

【請求項 1 0】

請求項 9 の現像装置において、
上記移動通路のうち、少なくとも、上記現像剤担持体に近接する側の搬送スクリュウの搬送開始端部へ現像剤を移動させるための移動通路内を移動する現像剤を、上記遮蔽部材によって上記気流から遮蔽することを特徴とする現像装置。

【請求項 1 1】

請求項 9 又は 1 0 の現像装置において、
上記遮蔽部材の上記搬送スクリュウと対向する側の面に、該搬送スクリュウのフィン外周部に接触する可撓性部材を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 1 2】

請求項 9、1 0 又は 1 1 の現像装置において、
上記現像剤担持体に近接する側の搬送スクリュウと該現像剤担持体との間の流路用間隙に近接するケーシング内壁部分に、気体を吸引するための吸引手段の吸引口を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 1 3】

請求項 9、1 0 又は 1 1 の現像装置において、
上記現像剤担持体に近接する側の搬送スクリュウと該現像剤担持体との間の流路用間隙を通過し、かつ、該現像剤担持体から離れた側の搬送スクリュウの周辺領域を通過する気流を発生させる気流発生手段を設けたことを特徴とする現像装置。
。

【請求項 1 4】

請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、1 0、1 1、1 2 又は 1 3 の現像装置において、
上記流入空隙に、上記ケーシングの内部空間の環境をトナー帯電特性にとって良好な条件とするための気体を供給するための気体供給手段を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 1 5】

潜像担持体と、
該潜像担持体上の潜像を現像する現像装置とを備えた画像形成装置において、

上記現像装置として、請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13 又は 14 の現像装置を用いたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 16】

請求項 15 の画像形成装置の本体に対して着脱可能に構成されるプロセスカートリッジであって、
少なくとも上記潜像担持体と上記現像装置とを一体に構成したことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に適用される現像装置、並びに、これを備えた画像形成装置及びプロセスカートリッジに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、現像装置は、トナーが画像形成装置内部に飛散するのを防止すべく、現像剤担持体表面の一部を潜像担持体に対向させるための開口部を除いて、ケーシングによって現像装置内部と外部との間が隔離された構造となっている。このような構造においても、潜像担持体表面とケーシングとの間に空隙が存在する。そのため、この空隙を通じて現像剤中のトナーが現像装置外部に飛散するおそれがある。現像装置外部にトナーが飛散すると、画像形成装置内部に広がったトナーによって、例えば、最終的に画像が形成される紙等の記録材が汚れたり、画像形成装置内部に配置された部材や装置の正常な動作が妨げられたりする。よって、現像装置外部にトナーが飛散するのを抑制することは、極めて重要な課題である。

【0003】

このようなトナー飛散は、主に、現像剤担持体と潜像担持体とが対向する現像領域に対して現像剤担持体の回転方向上流側（以下、単に「上流側」という。）に存在する空隙と、現像剤担持体の回転方向下流側（以下、単に「下流側」とい

う。)に存在する空隙で発生する。このうち、上流側の空隙は、例えばその空隙を形成しているケーシングの端部に取り付けたシート部材を潜像担持体表面に当接させる構造を採用することで塞ぐことができる。よって、上流側の空隙で発生するトナー飛散は容易に抑制することができる。これに対し、下流側の空隙については、このような構造を採用してその空隙をシート部材により塞ぐことはできない。なぜなら、一般に潜像担持体と現像剤担持体は互いに連れ回る方向に回転するので、現像領域の下流側に存在する潜像担持体表面部分にはトナー像が付着しているからである。したがって、下流側の空隙で発生するトナー飛散を抑制することは、従来から困難な課題となっている。

【0004】

この課題を解決する方法として、特許文献1には、現像領域の下流側の現像装置内部に導電性ロールを設け、その導電性ロールを現像剤担持体に連れ回る方向に回転させる現像装置が提案されている。同文献の記載によれば、導電性ロールと現像剤担持体とが連れ回り方向にそれぞれ回転することで気流が発生する。これにより、現像剤担持体と潜像担持体と導電性ロールとによって囲まれる空間から現像剤担持体と導電性ロールとの間を通り現像装置内へ導かれる空気の流れが形成される。そして、現像領域で飛散しその空間に浮遊しているトナーは、その空気の流れにより現像装置内に導かれ、現像領域の下流側で発生するトナー飛散を抑制できるとしている。

【0005】

また、特許文献2には、現像領域の下流側にキャリア回収ローラを設け、現像剤担持体とキャリア回収ローラとの間隙である第1間隙の幅を、現像剤担持体と潜像担持体との間隙である第2間隙の幅よりも大きく設定した現像装置が提案されている。この現像装置には、キャリア回収ローラと潜像担持体との間隙である第3間隙に現像装置外部から内部へ向かう気流を発生させる気流発生手段が設けられている。潜像担持体と現像剤担持体とキャリア回収ローラとで囲まれた空間において、空気の出入口は上記第1間隙、上記第2間隙及び上記第3間隙の3カ所である。この現像装置においては、上記第1間隙及び上記第2間隙においては、現像剤が現像剤担持体表面に穂立ちして磁気ブラシを形成し、その状態で現像

剤担持体の回転に伴い通過する。このとき、磁気ブラシの 1 本 1 本は細い小さなプロペラのように働き、その磁気ブラシの通過により磁気ブラシを形成する現像剤の間の空気が磁気ブラシに追従して移動する。これにより、上記第 1 間隙及び上記第 2 間隙には現像剤担持体回転方向に強い気流が発生する。一方、上記第 3 間隙においては、キャリア回収ローラ及び潜像担持体のそれぞれの回転に追従する空気は少なく、その回転によって生じる気流は弱い。従って、この第 3 間隙における気流は、上記第 1 間隙及び上記第 2 間隙に生じる気流によって従属的にほぼ決められる。具体的には、上記第 2 間隙を介して上記空間に流れ込む気流の流量と上記空間から上記第 1 間隙を介して流れ出す気流の流量との流量差が、上記第 3 間隙に生じる気流の流量となる。そして、この現像装置においては、現像剤担持体とキャリア回収ローラとの第 1 間隙の幅を現像剤担持体と潜像担持体との第 2 間隙の幅よりも大きく設定している。これにより、上記空間から第 1 間隙を介して流れ出す気流の流量が上記第 2 間隙を介して空間に流れ込む気流の流量よりも大きくなるので、この空間の気圧が下がり、上記第 3 間隙から空気を吸い込もうとする。よって、この第 3 間隙には、上記空間に向かう気流が生じることとなる。そして、この気流により、現像領域の下流側で発生するトナー飛散を抑制できるとしている。

【0 0 0 6】

また、特許文献 3 には、現像領域の下流側で粘性気流が有効に作用して現像装置内部に向かう気流が生成される構造を備え、現像装置内に流入した粘性気流を排風するフィルタ部材を有する現像装置が提案されている。同文献によれば、現像装置内部に流入した粘性気流がフィルタ部材を通して外部に排出されるので、現像装置内部の内圧が粘性気流によって上昇飽和し、逆に現像領域の下流側で噴き出し気流を生じること防止できるとしている。この装置によれば、現像領域の下流側で噴き出し気流を生じないので、常に現像装置内部に向かう気流が生成され、現像領域の下流側に安定した粘性気流（吸い込み気流）を発生させることができ、現像領域の下流側で発生するトナー飛散を安定して抑制することが可能となる。

【0 0 0 7】

上記特許文献 1 に記載の現像装置については定かではないが、上記特許文献 2 及び上記特許文献 3 に記載の現像装置については、現像剤担持体が露出するための開口部の下流側縁部と潜像担持体表面との間に形成される空隙（流入空隙）を通じて、外気がケーシングの内部空間に向かって流入し得る構造となっている。そして、その流入空隙を通じて流入する気流により、トナーが現像装置外部に飛散するのを抑制している。

【0 0 0 8】

【特許文献 1】

特開平 5 - 6 6 6 6 3 号公報（第 4 頁左欄）

【特許文献 2】

特開平 1 0 - 3 2 2 0 号公報（第 5 頁右欄～第 6 頁左欄）

【特許文献 3】

特開 2 0 0 2 - 2 4 4 4 3 2 号公報（第 2 頁右欄）

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記流入空隙を通じて流入する気流の強さは、ケーシングの内部空間における気流の状態に大きく左右される。

例えば、上記流入空隙からケーシングの内部空間に流れ込む外気の流路の一部又は全部が現像剤によって塞がれてしまうと、流入空隙を通じて流入する単位時間当たりの気体流入量が減ってしまう。こうなると、上記流入空隙を通じて流入する気流の強さが小さくなる。以下、具体例を挙げて説明する。

図 1 4 は、従来 of 現像装置の一例を示す概略構成図である。なお、この現像装置で使用されている現像剤は、磁性キャリアと非磁性トナーとから構成されている。この現像装置 3 8 0 は、現像剤担持体である現像スリーブ 3 8 1 の内部に、固定配置された複数の磁石を有する磁界発生手段 3 8 5 が設けられている。現像スリーブ 3 8 1 と潜像担持体である感光体ドラム 2 0 とが対向する現像領域を通過した現像剤は、現像スリーブ表面に担持された状態でケーシング 3 8 4 の内壁と現像スリーブ 3 8 1 との間の流路空間 B を通過し、ケーシングの内部空間 A に戻される。その後、互いに隣り合う 2 つの S 極磁石 3 8 5 a, 3 8 5 b によって

形成される反発磁界により、現像スリーブ表面から剥離される。この剥離は次のようにして起こる。反発磁界の作用を受ける領域に搬送されてきた現像スリーブ 381 上の現像剤 T_2 は、その反発磁界によって現像スリーブ表面との一体的な移動が妨げられ、図示のように滞留する。この滞留した現像剤 T_2 が、現像スリーブ 381 の回転によって次々と送り込まれる新たな現像剤によって押し出され、最終的には重力によって落下し、剥離が起きるのである。この剥離の前に滞留する現像剤 T_2 は、現像装置 380 の連続稼働により、量的に平衡な状態になる。図示の例では、この平衡状態において、上記流路空間 B が現像剤 T_2 によって塞がれてしまう。しかも、滞留している現像剤 T_2 に上記新たな現像剤が次々と送り込まれて、密度が高く、気体が通過するのは非常に困難な状態となっている。このように現像剤 T_2 で塞がれた上記流路空間 B は、外気がケーシング 384 の開口部の下流側縁部 384 a と感光体ドラム 20 の表面との間の流入空隙 C からケーシング 384 の内部空間 A に流入するための流路である。このため、この流入空隙 C を通る気流が発生しなくなってしまう。

【0010】

また、例えば、気流を乱すような気流の発生源がケーシングの内部空間にある場合も、流入空隙を通じて流入する単位時間当たりの気体流入量が減って、流入空隙を通じて流入する気流の強さが小さくなる。

図 14 に示した現像装置を例に挙げて説明すると、この現像装置 380 には、2本の搬送スクリュー 382 a, 382 b が設けられている。各搬送スクリュー 382 a, 382 b は、現像スリーブ 381 の回転軸方向に沿って互いに逆向きに現像剤 T_0 を搬送する。ここで、現像スリーブ 381 は回転しているので、その現像スリーブ表面近傍には空気の粘性によって生じる表層気流が存在している。よって、上記流路空間 B が現像剤 T_2 によって完全に塞がれていない場合、流入空隙 C から流入した外気は、その表層気流により、流路空間 B を通ってケーシング 384 の内部空間 A に入り込むことができる。そして、ケーシング 384 の内部空間 A に入り込んだ外気は、現像スリーブ 381 の表層気流により、更に内部空間 A の奥に送り込まれる。ところが、2本の搬送スクリュー 382 a, 382 b によって現像剤 T_0 が搬送されると、その搬送中の現像剤 T_0 の表面にも表層

気流が発生する。この表層気流の流れ方向は、搬送スクリー 3 8 2 a, 3 8 2 b の回転軸方向すなわち現像スリーブ 3 8 1 の回転軸方向に平行な方向であるため、現像スリーブ 3 8 1 の表層気流の流れ方向とは直交する方向となる。したがって、この搬送スクリー 3 8 2 a, 3 8 2 b によって搬送される現像剤 T₀ の表層気流によって、外気を内部空間 A の奥に送り込もうとする現像スリーブ 3 8 1 の表層気流によって発生する気流が乱されてしまう。このように気流が乱されると、外気を内部空間 A の奥に送り込むことが困難となり、流路空間 B 内の気流が滞ってしまい、流入空隙 C を通じて流入する気流の強さが小さくなってしまふ。

【0 0 1 1】

このようにして、流入空隙 C を通じて流入する気流が発生しなかったり、その気流の強さが小さくなったりすると、その気流によるトナー飛散の抑制効果がなくなったり低下したりし、十分にトナー飛散を抑制することができなくなるという問題が生じる。

なお、この問題を解決する方法としては、例えば、流路空間 B の一部又は全部を現像剤 T₂ が塞ぐことがないような構成を採用したり、気流を乱すような気流の発生源を取り去ったりすることが考えられる。しかし、このような方法では、現像装置自体の構造を大幅に設計変更したり、また現像装置の機能に制約がかかったりする。

【0 0 1 2】

本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、現像領域の下流側で発生するトナー飛散を安定して抑制することが可能な現像装置、画像形成装置及びプロセスカートリッジを提供することである。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、表面に現像剤を担持した状態で、潜像担持体に対向しながら該潜像担持体の回転に対して連れ回り方向に回転する現像剤担持体と、内部に現像剤を収容するための内部空間を形成し、現像剤担持体回転方向における該現像剤担持体表面の一部を該潜像担持体に対向させる

ための開口部が設けられたケーシングとを有し、現像剤担持体回転方向下流側に位置する該開口部の縁部と該潜像担持体表面との間に形成される流入空隙を通じて、外気が該ケーシングの内部空間に向かって流入し得る構造を備えた現像装置において、上記流入空隙を通じて上記ケーシングの内部空間に流入する外気の流路となり得る上記現像剤担持体表面と該ケーシングの内壁との間の流路空間の一部又は全部を現像剤が塞いでしまう箇所よりも、現像剤担持体回転方向上流側の該ケーシングの内壁部分に第 2 の開口部を形成し、該流路空間内の気体を該第 2 の開口部を通じて現像剤飛散防止空間に排出するための気体排出路を該第 2 の開口部に接続したことを特徴とするものである。

また、請求項 2 の発明は、請求項 1 の現像装置において、上記現像剤飛散防止空間側の上記気体排出路の端部から気体を吸引するための吸引手段を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項 3 の発明は、請求項 2 の現像装置において、上記現像領域の現像剤担持体回転方向上流側で上記現像剤担持体表面と所定間隔を開けて対向配置され、該現像領域に搬送される現像剤の量を調節すべく、該現像剤担持体表面に担持された現像剤の量を規制する現像剤規制部材を有し、上記吸引手段として、該現像剤規制部材の現像剤担持体回転方向下流側に隣接した負圧空間を利用したことを特徴とするものである。

また、請求項 4 の発明は、請求項 2 又は 3 の現像装置において、上記ケーシングの内部空間が略密閉状態となるように構成し、上記現像剤飛散防止空間として該内部空間を用い、かつ、上記吸引手段により該内部空間の気体を吸引する構成としたことを特徴とするものである。

また、請求項 5 の発明は、請求項 4 の現像装置において、上記内部空間に開口した上記気体排出路の開口部周辺で該内部空間内を流動する現像剤が該開口部上を通過するのを阻止するための阻止部材を、該開口部の現像剤流動方向上流側に設けたことを特徴とするものである。

また、請求項 6 の発明は、表面に現像剤を担持した状態で、潜像担持体に対向しながら該潜像担持体の回転に対して連れ回り方向に回転する現像剤担持体と、内部に現像剤を収容するための内部空間を形成し、現像剤担持体回転方向におけ

る該現像剤担持体表面の一部を該潜像担持体に対向させるための開口部が設けられたケーシングとを有し、現像剤担持体回転方向下流側に位置する該開口部の縁部と該潜像担持体表面との間に形成される流入空隙を通じて、外気が該ケーシングの内部空間に向かって流入し得る構造を備えた現像装置において、上記流入空隙を通じて上記ケーシングの内部空間に流入する外気の流路となり得る上記現像剤担持体表面と該ケーシングの内壁との間の流路空間の一部又は全部を現像剤が塞いでしまう箇所よりも、現像剤担持体回転方向上流側の該ケーシングの内壁部分に第 2 の開口部を形成し、該流路空間内の気体を該第 2 の開口部を通じて現像装置外部に排出するための気体排出路を該第 2 の開口部に接続し、該気体排出路上にフィルタ部材を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項 7 の発明は、表面に現像剤を担持した状態で、潜像担持体に対向しながら該潜像担持体の回転に対して連れ回り方向に回転する現像剤担持体と、内部に現像剤を収容するための内部空間を形成し、現像剤担持体回転方向における該現像剤担持体表面の一部を該潜像担持体に対向させるための開口部が設けられたケーシングと、該ケーシングの内部空間で該現像剤担持体の回転軸方向に現像剤を搬送する搬送部材とを有し、該現像剤担持体と該搬送部材との間の流路用間隙を通過する気流により、現像剤担持体回転方向下流側に位置する該開口部の縁部と該潜像担持体表面との間に形成される流入空隙を通じて、外気が該ケーシングの内部空間に向かって流入し得る構造を備えた現像装置において、上記流路用間隙を通過する気流から上記搬送部材によって搬送される現像剤を遮蔽するための遮蔽部材を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項 8 の発明は、請求項 7 の現像装置において、上記現像領域の現像剤担持体回転方向上流側で上記現像剤担持体表面と所定間隔を開けて対向配置され、該現像領域に搬送される現像剤の量を調節すべく、該現像剤担持体表面に担持された現像剤の量を規制する現像剤規制部材を有し、上記流路用間隙を通過する気流が発生するように、該現像剤規制部材の現像剤担持体回転方向下流側に隣接した負圧空間と上記ケーシングの内部空間とを連通させたことを特徴とするものである。

また、請求項 9 の発明は、請求項 7 又は 8 の現像装置において、上記搬送部材

として、上記現像剤担持体の回転軸方向にわたって延在する回転軸上に固定されたフィンが回転することで、該現像剤担持体の回転軸方向に沿って現像剤を互いに逆向きに搬送する 2 本の搬送スクリューを用い、該 2 本の搬送スクリューにおける回転軸方向の両端部領域に、一方の搬送スクリューの搬送終了端部まで搬送された現像剤を他方の搬送スクリューの搬送開始端部まで移動させるための移動通路を備え、少なくとも該現像剤担持体に近接する側の搬送スクリューを上記気流から遮蔽するように、上記遮蔽部材を配置したことを特徴とするものである。

また、請求項 10 の発明は、請求項 9 の現像装置において、上記移動通路のうち、少なくとも、上記現像剤担持体に近接する側の搬送スクリューの搬送開始端部へ現像剤を移動させるための移動通路内を移動する現像剤を、上記遮蔽部材によって上記気流から遮蔽することを特徴とするものである。

また、請求項 11 の発明は、請求項 9 又は 10 の現像装置において、上記遮蔽部材の上記搬送スクリューと対向する側の面に、該搬送スクリューのフィン外周部に接触する可撓性部材を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項 12 の発明は、請求項 9、10 又は 11 の現像装置において、上記現像剤担持体に近接する側の搬送スクリューと該現像剤担持体との間の流路用間隙に近接するケーシング内壁部分に、気体を吸引するための吸引手段の吸引口を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項 13 の発明は、請求項 9、10 又は 11 の現像装置において、上記現像剤担持体に近接する側の搬送スクリューと該現像剤担持体との間の流路用間隙を通過し、かつ、該現像剤担持体から離れた側の搬送スクリューの周辺領域を通過する気流を発生させる気流発生手段を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項 14 の発明は、請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12 又は 13 の現像装置において、上記流入空隙に、上記ケーシングの内部空間の環境をトナー帯電特性にとって良好な条件とするための気体を供給するための気体供給手段を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項 15 の発明は、潜像担持体と、該潜像担持体上の潜像を現像する現像装置とを備えた画像形成装置において、上記現像装置として、請求項 1、2

、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13又は14の現像装置を用いたことを特徴とするものである。

また、請求項16の発明は、請求項15の画像形成装置の本体に対して着脱可能に構成されるプロセスカートリッジであって、少なくとも上記潜像担持体と上記現像装置とを一体に構成したことを特徴とするものである。

【0014】

上記請求項1乃至14の現像装置並びに請求項15の画像形成装置及び請求項16のプロセスカートリッジにおいては、現像剤担持体回転方向下流側に位置するケーシングの開口部縁部と潜像担持体表面との間に形成される流入空隙を通じて、外気がケーシングの内部空間に向かって流入し得る構造を備えている。

このような構造を採用していても、上述のように、上記流入空隙を通じてケーシングの内部空間に流入する外気の流路となり得る現像剤担持体表面とケーシングの内壁との間の流路空間の一部又は全部が現像剤で塞がれてしまうと、その流入空隙を通る気流の流れが阻害され、トナー飛散の抑制効果が低下してしまう。そこで、請求項1の現像装置においては、上記流路空間の一部又は全部を現像剤が塞いでしまう箇所よりも、現像剤担持体回転方向上流側のケーシングの内壁部分に第2の開口部を形成している。そして、その第2の開口部に、上記流路空間内の気体を第2の開口部を通じて現像剤飛散防止空間に排出するための気体排出路を接続した。この現像剤飛散防止空間は、現像剤あるいはトナーが画像形成装置内部に飛散することがないように処理された空間であり、例えば、現像装置の内部空間、現像剤を回収するクリーニング装置の内部空間等である。よって、本現像装置によれば、上記流入空隙から流入する気流が第2の開口部を介して気体排出路を通過し、現像剤飛散防止空間に向かうという新たな外気の流路を形成することができる。したがって、上記流路空間の一部又は全部が現像剤で塞がれていても、流入空隙から流入する気流を発生させることが可能となる。

また、請求項6の現像装置においては、上記流路空間内の気体を現像剤飛散防止空間ではなく、気体排出路を通じて現像装置外部に排出する構成としている。この気体排出路には、現像剤（トナーを含む）は通さずに気体だけを通すフィルタ部材が設けられているので、気体排出路を通過する気流に乗って現像剤が現像

装置外部に飛散することはない。この現像装置においては、上記流入間隙から流入する気流が第 2 の開口部を介して気体排出路を通過し、現像装置外部に向かうという新たな外気の流路を形成することができる。したがって、上記流路空間の一部又は全部が現像剤で塞がれていても、流入間隙から流入する気流を発生させることが可能となる。

また、上述のように、現像剤担持体と搬送部材との間の流路用間隙を通過する気流を利用して、上記流入空間から外気を流入させる構造を採用する現像装置もある。このような現像装置においては、その搬送部材がケーシングの内部空間で現像剤担持体の回転軸方向に現像剤を搬送するものであると、現像剤担持体の表層気流によって発生する気流が、搬送部材によって搬送されている現像剤の表層気流によって乱されてしまう。このような乱れが生じると、その流入間隙を通る気流の流れが阻害され、トナー飛散の抑制効果が低下してしまう。そこで、請求項 7 の現像装置においては、上記流路用間隙を通過する気流から上記搬送部材によって搬送される現像剤を遮蔽するための遮蔽部材を設けている。これにより、流路用間隙を通過する気流が、搬送部材によって搬送される現像剤の表層気流によって乱されるのを抑制することができる。よって、このような搬送部材が備わっていても、流路用間隙を通過する気流が乱されることはなく、流入間隙から流入する気流の強さが弱まることがない。

【0 0 1 5】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、画像形成装置としての電子写真複写機（以下、単に「複写機」という。）に適用した一実施形態について説明する。本実施形態の複写機は、各色ごとに潜像担持体としての感光体ドラムを備えたいわゆるタンデム型のカラー複写機であるが、これに限られるものではない。

【0 0 1 6】

まず、本実施形態に係る複写機全体の構成について説明する。

図 2 は、本実施形態に係る複写機全体の概略構成図である。この複写機は、複写機本体 1 0 0 と、この複写機本体を載置する給紙テーブル 2 0 0 と、その複写機本体上に取り付けるスキャナ 3 0 0 と、このスキャナの上部に取り付けられる

原稿自動搬送装置（ADF）400とから構成されている。

【0017】

図3は、複写機本体100部分の構成を示す拡大図である。複写機本体100には、無端ベルト状の像担持体としての中間転写体である中間転写ベルト10が設けられている。この中間転写ベルト10は、3つの支持ローラ14、15、16に張架された状態で、図3中時計回り方向に回転駆動される。支持ローラのうちの第1支持ローラ14と第2支持ローラ15との間のベルト張架部分には、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの4つの画像形成ユニット18Y、18C、18M、18Kが並んで配置されている。これらの画像形成ユニット18Y、18C、18M、18Kの上方には、図2に示すように、露光装置21が設けられている。この露光装置21は、スキャナ300で読み取った原稿の画像情報に基づいて、各画像形成ユニットに設けられる潜像担持体としての感光体ドラム20Y、20C、20M、20K上に静電潜像を形成するためのものである。また、支持ローラのうちの第3支持ローラ16に対向する位置には、2次転写装置22が設けられている。この2次転写装置22は、2つのローラ23a、23b間に無端ベルト状の2次転写ベルト24が張架した構成を有する。そして、中間転写ベルト10上のトナー像を転写紙上に2次転写する際には、2次転写ベルト24を第3支持ローラ16に巻回された中間転写ベルト10部分に押し当てて2次転写を行う。なお、2次転写装置22は、2次転写ベルト24を用いた構成でなくとも、例えば転写ローラや非接触の転写チャージャを用いた構成としてもよい。また、2次転写装置22の2次転写ベルト24による転写紙搬送方向下流側には、転写紙上に転写されたトナー像を定着させるための定着装置25が設けられている。この定着装置25は、加熱ローラ26に加圧ローラ27を押し当てた構成となっている。また、中間転写ベルト10の支持ローラのうちの第2支持ローラ15に対向する位置には、ベルトクリーニング装置17が設けられている。このベルトクリーニング装置17は、記録材としての転写紙に中間転写ベルト10上のトナー像を転写した後に中間転写ベルト10上に残留する残留トナーを除去するためのものである。

【0018】

次に、画像形成ユニット 1 8 Y, 1 8 C, 1 8 M, 1 8 K の構成について説明する。以下の説明では、黒色のトナー像を形成する画像形成ユニット 1 8 K を例に挙げて説明するが、他の画像形成ユニット 1 8 Y, 1 8 C, 1 8 M も同様の構成を有する。

図 4 は、隣り合う 2 つの画像形成ユニット 1 8 M, 1 8 K の構成を示す拡大図である。なお、図中の符号では、色の区別を示す「M」及び「K」の記号を省略しており、以下の説明でも記号は適宜省略する。

画像形成ユニット 1 8 には、感光体ドラム 2 0 の周囲に、帯電装置 6 0、現像装置 8 0 及び感光体クリーニング装置 6 3 が設けられている。また、感光体ドラム 2 0 に対して中間転写ベルト 1 0 を介して対向する位置には、1 次転写装置 6 2 が設けられている。

【0 0 1 9】

上記帯電装置 6 0 は、帯電ローラを採用した接触帯電方式のものであり、感光体ドラム 2 0 に接触して電圧を印加することにより感光体ドラム 2 0 の表面を一樣に帯電する。この帯電装置 6 0 には、非接触のスコトロロンチャージャなどを採用した非接触帯電方式のものも採用できる。

【0 0 2 0】

また、上記現像装置 8 0 は、一成分現像剤を使用してもよいが、本実施形態では、磁性キャリアと非磁性トナーからなる二成分現像剤を使用している。この現像装置 8 0 は、現像剤担持体としての現像スリーブ 8 1 の表面の一部を感光体ドラム 2 0 に対向させるための開口部が設けられたケーシング 8 4 を備えている。このケーシング 8 4 の内部には、二成分現像剤（以下、単に「現像剤」という。）を収容するための内部空間 A が形成されている。現像スリーブ 8 1 は、表面に現像剤を担持した状態で、感光体ドラム 2 0 の回転に対して連れ回り方向に回転駆動する。内部空間 A には、現像スリーブ 8 1 の回転軸方向に現像剤を搬送する搬送部材としての 2 本の搬送スクリュー 8 2 a, 8 2 b が設けられている。この 2 本の搬送スクリュー 8 2 a, 8 2 b は、回転軸に固定されたフィンを回転させることで、現像剤を攪拌しながら、現像スリーブ 8 1 の回転軸方向と平行な方向に搬送する。なお、各搬送スクリュー 8 2 a, 8 2 b は、互いに逆向きに現像

剤を搬送するように構成されている。2本の搬送スクリュウ82a, 82bの間には、現像スリーブ回転軸方向両端部で互いが連通するように仕切っている仕切り板84bがケーシング84と一体的に形成されている。これにより、2本の搬送スクリュウ82a, 82bの両端部領域には、一方の搬送スクリュウ82a, 82bの搬送終了端部まで搬送された現像剤を他方の搬送スクリュウ82b, 82aの搬送開始端部まで移動させるための移動通路が形成される。よって、各搬送スクリュウ82a, 82bにより現像剤がその搬送終了端部まで搬送されると、その現像剤は移動通路を通して他方の搬送スクリュウ82b, 82a側に移動し、今度は逆向きに搬送され、内部空間A内を現像剤が循環する。なお、現像装置80の構成及び動作についての詳細は後述する。

【0021】

また、上記1次転写装置62は、1次転写ローラを採用しており、中間転写ベルト10を挟んで感光体ドラム20に押し当てるようにして設置されている。1次転写装置62は、ローラ形状のものでなくても、導電性のブラシ形状のものや、非接触のコロナチャージャなどを採用してもよい。

また、上記感光体クリーニング装置63は、先端を感光体ドラム20に押し当てられるように配置される、例えばポリウレタンゴム製のクリーニングブレード75を備えている。また、本実施形態では、クリーニング性能を高めるために感光体ドラム20に接触する導電性のファブラシ76を併用している。このファブラシ76には、金属製の電界ローラ77からバイアスが印加されており、その電界ローラ77にはスクレーパ78の先端が押し当てられている。そして、クリーニングブレード75やファブラシ76により感光体ドラム20から除去されたトナーは、感光体クリーニング装置63の内部に収容される。その後、回収スクリュウ79により感光体クリーニング装置63の片側に寄せられ、図示しないトナーリサイクル装置を通じて現像装置80へと戻され、再利用する。

また、除電装置64は、除電ランプで構成されており、光を照射して感光体ドラム20の表面電位を初期化する。

【0022】

以上の構成をもつ画像形成ユニット18では、感光体ドラム20の回転とともに

に、まず帯電装置 60 で感光体ドラム 20 の表面を一様に帯電する。次いでスキヤナ 300 により読み取った画像情報に基づいて露光装置 21 からレーザや LED 等による書込光 L を照射し、感光体ドラム 20 上に静電潜像を形成する。その後、現像装置 80 により静電潜像が可視像化されてトナー像が形成される。このトナー像は、1 次転写装置 62 により中間転写ベルト 10 上に 1 次転写される。1 次転写後に感光体ドラム 20 の表面に残留した転写残トナーは、感光体クリーニング装置 63 により除去され、その後、感光体ドラム 20 の表面は、除電装置 64 により除電されて、次の画像形成に供される。

【0023】

次に、本実施形態における複写機の動作について説明する。

上記構成をもつ複写機を用いて原稿のコピーをとる場合、まず、図 2 に示した原稿自動搬送装置 400 の原稿台 30 に原稿をセットする。または、原稿自動搬送装置 400 を開いてスキヤナ 300 のコンタクトガラス 32 上に原稿をセットし、原稿自動搬送装置 400 を閉じてそれで押さえる。その後、ユーザーが図示しないスタートスイッチを押すと、原稿自動搬送装置 400 に原稿をセットしたときには、原稿がコンタクトガラス 32 上に搬送される。そして、スキヤナ 300 が駆動して第 1 走行体 33 および第 2 走行体 34 が走行を開始する。これにより、第 1 走行体 33 からの光がコンタクトガラス 32 上の原稿で反射し、その反射光が第 2 走行体 34 のミラーで反射されて、結像レンズ 35 を通じて読取センサ 36 に案内される。このようにして原稿の画像情報を読み取る。

【0024】

また、ユーザーによりスタートスイッチが押されると、図示しない駆動モータが駆動し、支持ローラ 14, 15, 16 のうちの 1 つが回転駆動して中間転写ベルト 10 が回転駆動する。また、これと同時に、各画像形成ユニット 18 Y, 18 C, 18 M, 18 K の感光体ドラム 20 Y, 20 C, 20 M, 20 K も回転駆動する。なお、感光体ドラム 20 Y, 20 C, 20 M, 20 K の駆動機構の詳細は後述する。その後、スキヤナ 300 の読取センサ 36 で読み取った画像情報に基づいて、露光装置 21 から、各画像形成ユニット 18 Y, 18 C, 18 M, 18 K の感光体ドラム 20 Y, 20 C, 20 M, 20 K 上に書込光 L がそれぞれ照

射される。これにより、各感光体ドラム 2 0 Y, 2 0 C, 2 0 M, 2 0 K には、それぞれ静電潜像が形成され、現像装置 8 0 Y, 8 0 C, 8 0 M, 8 0 K により可視像化される。そして、各感光体ドラム 2 0 Y, 2 0 C, 2 0 M, 2 0 K 上には、それぞれ、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックのトナー像が形成される。このようにして形成された各色トナー像は、各 1 次転写装置 6 2 Y, 6 2 C, 6 2 M, 6 2 K により、順次中間転写ベルト 1 0 上に重なり合うようにそれぞれ 1 次転写される。これにより、中間転写ベルト 1 0 上には、各色トナー像が重なった合成トナー像が形成される。なお、2 次転写後の中間転写ベルト 1 0 上に残留した転写残トナーは、ベルトクリーニング装置 1 7 により除去される。

【 0 0 2 5 】

また、ユーザーによりスタートスイッチが押されると、ユーザーが選択した転写紙に応じた給紙テーブル 2 0 0 の給紙ローラ 4 2 が回転し、給紙カセット 4 4 の 1 つから転写紙が送り出される。送り出された転写紙は、分離ローラ 4 5 で 1 枚に分離して給紙路 4 6 に入り込み、搬送ローラ 4 7 により複写機本体 1 0 0 内の給紙路 4 8 まで搬送される。このようにして搬送された転写紙は、レジストローラ 4 9 に突き当たったところで止められる。なお、給紙カセット 4 4 にセットされていない転写紙を使用する場合、手差しトレイ 5 1 にセットされた転写紙を給紙ローラ 5 0 により送り出し、手差し給紙路 5 3 を通って搬送される。そして、同じくレジストローラ 4 9 に突き当たったところで止められる。

【 0 0 2 6 】

レジストローラ 4 9 は、上述のようにして中間転写ベルト 1 0 上に形成された合成トナー画像が 2 次転写装置 2 2 の 2 次転写ベルト 2 4 に対向する 2 次転写部に搬送されるタイミングに合わせて回転を開始する。ここで、レジストローラ 4 9 は、一般的には接地されて使用されることが多いが、転写紙の紙粉除去のためにバイアスを印加するようにしてもよい。レジストローラ 4 9 により送り出された転写紙は、中間転写ベルト 1 0 と 2 次転写ベルト 2 4 との間に送り込まれ、2 次転写装置 2 2 により、中間転写ベルト 1 0 上の合成トナー像が転写紙上に 2 次転写される。その後、転写紙は、2 次転写ベルト 2 4 に吸着した状態で定着装置 2 5 まで搬送され、定着装置 2 5 で熱と圧力が加えられてトナー像の定着処理が

行われる。定着装置 25 を通過した転写紙は、排出ローラ 56 により排紙トレイ 57 に排出されスタックされる。なお、トナー像が定着された面の裏面にも画像形成を行う場合には、定着装置 25 を通過した転写紙の搬送経路を切換爪 55 により切り換える。そして、その転写紙は、2 次転写装置 22 の下方に位置するシート反転装置 28 に送り込まれ、そこで反転し、再び 2 次転写部に案内される。

【0027】

本実施形態では、各感光体ドラム 20Y, 20C, 20M, 20K、その周囲に配置された現像装置 80 等の部品を、一体化したプロセスカートリッジとして構成している。このプロセスカートリッジは、プリンタ本体に対して着脱自在となっている。よって、プロセスカートリッジ内に収容された部品に寿命が到来したり、メンテナンスが必要になったりしたときには、そのプロセスカートリッジを交換すればよく、利便性が向上する。

【0028】

次に、本発明の特徴部分である現像装置の構成及び動作について詳述する。なお、いずれの画像形成ユニット 18Y, 18C, 18M, 18K についても、その現像装置 80Y, 80C, 80M, 80K の構成及び動作は同様であるので、以下、色の区別を示す記号については省略して説明する。

【0029】

図 1 は、本実施形態における現像装置 80 を示す概略構成図である。

現像スリーブ 81 の内部には、複数の磁石を有するマグネットローラ 85 が固定配置されており、現像スリーブ 81 は、このマグネットローラ 85 の周囲を回転駆動する。ケーシング 84 の内部空間 A 内を 2 本のスクリュー 82a, 82b によって攪拌しながら搬送循環している現像剤 T₀ は、マグネットローラ 85 の磁界作用を受けて現像スリーブ 81 の表面に汲み上げられる。具体的には、図 1 に示すように、マグネットローラ 85 の磁界作用により、現像剤 T₀ は内部空間 A の上方部分に汲み上げられる。そして、この上方部分の現像剤 T₁ はその部分で循環しながら現像スリーブ 81 の表面に磁力によって保持され、現像スリーブ 81 の回転に伴って搬送される。そして、現像剤規制部材としてのドクターブレード 83 の先端と現像スリーブ 81 の表面との隙間（ドクターギャップ）によっ

て適正な量に規制される。ドクターギャップを通過した現像剤は、現像スリーブ 81 の回転に伴って感光体ドラム 20 と対向する現像領域に搬送される。一方、ドクターギャップを通過できずに規制された現像剤 T_1 は、内部空間 A の上方部分に戻される。

【0030】

このようにして現像領域に搬送された現像剤は、マグネットローラ 85 による磁界の作用を受けて現像スリーブ 81 の表面上で穂立ち状態となり、磁気ブラシを形成する。この現像領域では、現像スリーブ 81 に印加されている現像バイアスにより、現像剤中のトナーを感光体ドラム 20 上の静電潜像部分に移動させる現像電界が形成される。これにより、現像剤中のトナーは、感光体ドラム 20 上の静電潜像部分に転移し、感光体ドラム 20 上の静電潜像は可視像化され、トナー像が形成される。

【0031】

現像領域を通過した現像剤は、現像スリーブ 81 の回転に伴って、現像スリーブ 81 の表面とケーシング 84 の内壁との間の流路空間 B 内に搬送される。そして、その現像剤は、マグネットローラ 85 に設けられる剥離手段としての互いに隣り合う 2 つの同極性磁石 85 a, 85 b により形成される反発磁界により、現像スリーブ 81 の表面から剥離される。ここで、この反発磁界の作用を受ける領域に搬送されてきた現像スリーブ 81 上の現像剤は、その反発磁界によって現像スリーブ 81 表面との一体的な移動が妨げられ、図示のように滞留する。そして、この滞留した現像剤 T_2 によって、流路空間 B が塞がってしまう。なお、このようにして滞留した現像剤 T_2 は、現像スリーブ 81 の回転によって次々と送り込まれる新たな現像剤によって押し出され、最終的には重力によってケーシング内壁を伝って第 1 搬送スクリュー 82 a が搬送している現像剤 T_0 内に取り込まれる。

【0032】

そこで、本実施形態では、上記流路空間 B を現像剤が塞いでしまう箇所すなわち現像剤 T_2 が滞留している箇所よりも現像スリーブ 81 の回転方向上流側のケーシング 84 の内壁部分に、第 2 の開口部である迂回通路 86 の入口 86 a を形

成している。

図 5 は、現像剤 T_2 が滞留している箇所を内部空間 A から見たときの拡大図である。迂回通路 8 6 は、流路空間 B 内の気体を入口 8 6 a を通じて排出するための気体排出路であり、出口 8 6 b を通じてケーシング 8 4 の現像剤飛散防止空間となる内部空間 A に連通している。本実施形態では、現像スリーブ 8 1 の軸方向にわたって迂回通路 8 6 が形成されている。しかも、内部空間 A と迂回通路 8 6 との間の隔壁部分の厚さは比較的薄いので、上記反発磁界により滞留した現像剤 T_2 の圧力を受けると、その隔壁部分が撓んで迂回通路 8 6 が狭められるおそれがある。特に、この隔壁部分は、電圧が印加される現像スリーブ 8 1 に近接していることから絶縁性が必要となるため、一般に樹脂材料から形成されているので、比較的強度が弱く撓みやすい。そこで、本実施形態では、図示のように、迂回通路 8 6 を現像スリーブ 8 1 の回転軸方向に複数に分割している。これにより、各通路間の分割壁がリブとして機能し、上記隔壁部分の強度を高めることができる。なお、迂回通路 8 6 を複数に分割するのではなく、単一の迂回通路 8 6 内にリブを設けるようにしても同様の効果が得られる。また、現像スリーブ 8 1 の軸方向における迂回通路 8 6 の中央部分が最も強度が弱く撓みやすいので、複数のリブを設ける場合には、リブの間隔は中央部分が密となるようにするのが望ましい。中央部分は端部に比べて気流が安定しているので、リブの間隔が端部よりも密であってもリブによって気流が乱されることはない。

【 0 0 3 3 】

迂回通路 8 6 が連通する内部空間 A の内圧は、ケーシング外部の気圧よりも低く設定されている。よって、流路空間 B 内の気体は、迂回通路 8 6 を通ってケーシング 8 4 の内部空間 A 内に流れ込むこととなる。

具体的に説明すると、本実施形態においては、内部空間 A における第 2 搬送スクリュウ 8 2 b の上部に、吸引手段としての真空ポンプ 8 7 の吸引口 8 7 a を連通させている。この真空ポンプ 8 7 は吸引口 8 7 a から気体を現像剤飛散防止空間となる内部の空間に吸引するもので、第 2 搬送スクリュウ 8 2 b の上部空間の気体は、その吸引口 8 7 a から真空ポンプ 8 7 を通して排出される。この吸引口 8 7 a にはフィルタ部材 8 7 b が取り付けられているので、気体と一緒に現像剤

が排出されることはない。このようにして真空ポンプ 87 により吸引が行われることで、ケーシング 84 の内部空間 A には、その吸引口 87 a に向かう気流が発生する。

ここで、ケーシング 84 の内部空間 A は、現像領域の上流側に位置するケーシング 84 の端部と感光体ドラム 20 の表面との間の空隙と、現像領域の下流側に位置するケーシング 84 の端部 84 a と感光体ドラム 20 の表面との間の流入空隙 C で、装置外部に連通している。しかし、前者の空隙は、ドクターギャップを介して内部空間 A に連通しており、このドクターギャップは密度の高い現像剤で塞がれている。よって、この空隙から外気が流入することはない。したがって、本実施形態の現像装置 80 は、真空ポンプ 87 により吸引を行うことで、上記流入空隙 C からのみ外気が流入し得る構造を備えている。

【0034】

なお、図 1 では、マグネットローラ 85 の磁石 85 a の近傍で現像剤が穂立ちし、流路空間 B を塞いでいるように見えるが、この部分の現像剤は、気流の流れを妨げるものではなく、むしろ気流の流れを促進する働きがある。この点について、図 6 を参照しつつ説明する。

図 6 は、流路空間 B を通過する 1 本の磁気ブラシに着目したときの、磁石 85 a の近傍における磁気ブラシの挙動を示す説明図である。図示のように、現像スリーブ 81 の回転に伴って移動する現像剤は、磁石 85 a に近づくにつれて徐々に穂立ちして磁気ブラシを形成し、磁石 85 a から離れるにつれて徐々に磁気ブラシが寝ていく。このような磁気ブラシの挙動は、流路空間 B 内の磁石 85 a の近傍の気体を現像スリーブ 81 の回転方向に送り込むポンプとして機能することになる。したがって、流路空間 B 内における磁石 85 a の近傍では、現像スリーブ 81 の回転方向に沿った気流が発生することになる。この気流は、現像スリーブ 81 が露出するケーシング開口部の下流側縁部 84 a と感光体ドラム 20 表面との間に形成される流入空隙 C からの外気の流入を促進させるものである。

【0035】

以上のような構成により、本実施形態の現像装置 80 では、流入間隙 C、流路空間 B、迂回通路 86、内部空間 A 内の現像スリーブ 81 と第 1 搬送スクリー

82a との間の流路用間隙D、仕切り板84bの上部とケーシング84の内壁との間及び吸引口87aを通る気流を発生させることができる。そして、本実施形態では、流路空間Bで現像剤T₂が滞留する箇所は気流の流路上に存在しないので、その箇所で現像剤T₂が滞留しても、気流の強さが弱まることはない。よって、この気流によりケーシング84の外気を流入間隙Cから流入させることで流入間隙Cで発生するトナー飛散を抑制する効果を維持することができる。

【0036】

なお、本実施形態では、ケーシング84の内部空間Aに開口する迂回通路86の出口86bは、反発磁界によって滞留する現像剤T₂の鉛直方向下方に位置するケーシング内壁に形成されている。そのため、そのケーシング内壁を伝って落ちてくる現像剤T₂によって迂回通路86の出口86bが塞がれてしまうことも考えられる。しかし、迂回通路86の出口86b付近では、マグネットローラ85による磁力が弱くなっているため、現像剤T₂は疎らな状態でケーシング内壁を伝って落下していく。しかも、各搬送スクリュー82a, 82bが回転すると、その搬送中の現像剤T₀の表面は、図1に示すように、搬送スクリュー82a, 82bの回転方向上流側が鉛直方向下方に沈下した状態となるので、ケーシング内壁を伝って現像剤T₀の表面に到達した現像剤T₂によって迂回通路86の出口86bが埋没することもない。

【0037】

しかし、本実施形態で例示する現像装置80とは異なる構成、例えば迂回通路86の出口86bを本実施形態よりも鉛直方向上方に変位させた構成を採用した場合、反発磁界により滞留する現像剤T₂が迂回通路86の出口86bまで迫り出した状態になることもある。これでは、流入間隙Cから外気を流入させるための気流が弱まってしまう。そこで、このような場合には、図7に示すように、迂回通路86の出口86b上を現像剤T₂が通過するのを阻止するための阻止部材としての突起部86cを、その出口86bの鉛直方向上方に設けるようにしてもよい。この場合、ケーシング84の内壁を伝って落下してくる現像剤T₂は、突起部86cに沿って移動し、出口86b上を通過することはない。

【0038】

図 8 は、本実施形態における現像装置 80 の搬送スクリュー 82 a, 82 b が見えるようにケーシング 84 の一部を破断した状態の斜視図である。

本実施形態では、現像スリーブ 81 の回転によって、その現像スリーブ表面近傍には空気の粘性によって生じる表層気流が存在する。この表層気流の流れ方向は、流路用間隙 D において、上述した内部空間 A に発生する気流の流れ方向と一致するので、この流路用間隙 D を通過する気流の流れが促進され、流入間隙 C から外気を流入させてトナー飛散を抑制する効果が促進される。ここで、内部空間 A 内に設けられた 2 本の搬送スクリュー 82 a, 82 b は、現像剤 T_0 を現像スリーブ 81 の回転軸方向に沿って搬送している。そのため、その搬送中の現像剤 T_0 の表面に生じた表層気流の流れ方向は、上述した内部空間 A に発生する気流の流れ方向と直交する方向となる。したがって、この現像剤 T_0 の表層気流によって上述した内部空間 A に発生する気流が乱される結果、流入間隙 C から外気を流入させてトナー飛散を抑制する効果が低下する。

【0039】

そこで、本実施形態の現像装置 80 には、上記流路用間隙 D を通過する気流から第 1 搬送スクリュー 82 a によって搬送される現像剤 T_0 を遮蔽するための遮蔽部材としてのスクリューカバー 88 a が設けられている。このスクリューカバー 88 a は、第 1 搬送スクリュー 82 a の回転軸方向にわたって第 1 搬送スクリュー 82 a を覆うように設けられている。このようなスクリューカバー 88 a を設けることで、上記流路用間隙 D を通過する気流から、第 1 搬送スクリュー 82 a によって搬送される現像剤 T_0 の表層気流を隔離することができる。よって、流路用間隙 D を通過する気流が現像剤 T_0 の表層気流によって乱されることがなくなる。したがって、流入間隙 C から外気を流入させてトナー飛散を抑制する効果が低下するのを抑制することができる。

【0040】

また、本実施形態では、第 2 搬送スクリュー 82 b によって搬送される現像剤 T_0 を遮蔽するための遮蔽部材としてのスクリューカバー 88 a も設けられている。第 2 搬送スクリュー 82 b によって搬送される現像剤 T_0 の表層気流も、仕切り板 84 b の上部とケーシング 84 の内壁との間を通過して吸引口 87 a に流

れ込む気流を乱すからである。

尚、吸引口 8 7 a が開口した内部空間 A の部分すなわち第 2 搬送スクリュー 8 2 b の上方では、第 2 搬送スクリュー 8 2 b の搬送開始端部側に図示しないトナー補給部から新規トナーを補給するための補給口も開口している。この新規トナーは、帯電が不十分であるためキャリアへの付着力が弱いため、その補給口付近ではトナーが多く浮遊している。そのため、真空ポンプ 8 7 の吸引口 8 7 a を新規トナーの補給口付近に設けると、フィルタ部材 8 7 b に多くのトナーが付着してしまい、気流の流れを阻害する要因となる。よって、真空ポンプ 8 7 の吸引口 8 7 a は、新規トナーの補給口からなるべく遠くに配置するのが望ましい。しかし、本実施形態では、第 2 搬送スクリュー 8 2 b にもスクリューカバー 8 8 b を設置しているので、真空ポンプ 8 7 の吸引口 8 7 a を新規トナーの補給口付近に設けてたとしても、フィルタ部材 8 7 b に大量のトナーが付着するようなことはない。なお、フィルタ部材 8 7 b に大量のトナーが付着するのを抑制する方法としては、第 2 搬送スクリュー 8 2 b にもスクリューカバー 8 8 b を設置するほかに、例えば、新規トナーの補給口に対向する位置に存在する現像剤 T_0 を穂立ちさせるための磁力発生手段（電磁石）を設け、トナー補給時に現像剤を穂立ちさせる方法が挙げられる。この方法によれば、補給口からの新規トナーを、穂立ちした現像剤の深部まで送り込むことができるので、浮遊トナーを少なくでき、フィルタ部材 8 7 b に大量のトナーが付着するのを抑制できる。このような方法を採用すれば、吸引口 8 7 a の配置の自由度を高めることができる。

【0 0 4 1】

なお、各搬送スクリュー 8 2 a, 8 2 b が回転すると、その搬送中の現像剤 T_0 の表面は、図 1 に示すように、搬送スクリュー 8 2 a, 8 2 b の回転方向下流側が鉛直方向に盛り上がった状態となる。本実施形態では、搬送中の現像剤 T_0 に埋もれない搬送スクリュー 8 2 a, 8 2 b の部分をスクリューカバー 8 8 a, 8 8 b によって覆うようにしている。これにより、スクリューカバー 8 8 a, 8 8 b によって現像剤 T_0 の搬送が妨げられることはない。また、現像剤 T_0 のうち、搬送スクリュー 8 2 a, 8 2 b の回転により鉛直方向に盛り上がった部分が、マグネットローラ 8 5 の磁界作用により内部空間 A の上方部分に汲み上げられる

。よって、この盛り上がった部分には、スクリーカバー 88a, 88b で覆わないようにし、現像剤の汲み上げに必要となるスペースを確保している。

【0042】

また、本実施形態では、スクリーカバー 88a, 88b の搬送スクリー 82a, 82b に対向する側の面全体に、可撓性部材であるブラシ 89 が形成されている。このブラシ 89 は、搬送スクリー 82a, 82b のフィン外周部に当接するように配置されている。これにより、搬送スクリー 82a, 82b により現像剤 T_0 が搬送されたときに生じる表層気流の流れは、ブラシ 89 によって邪魔される。よって、搬送中の現像剤 T_0 によって生じる表層気流がスクリーカバー 88a, 88b と搬送スクリー 82a, 82b との隙間から漏れだして、流入間隙 C から外気を流入させるための気流を乱すのを抑制することができる。

【0043】

また、2本の搬送スクリー 82a, 82b の両端部領域には、上述したように、一方の搬送スクリー 82a, 82b による搬送領域から他方の搬送スクリー 82b, 82a による搬送領域に現像剤 T_0 を移動させるための移動通路 F が形成されている。この移動通路 F の近傍では、一方の搬送スクリー 82a, 82b の回転軸方向に沿って搬送されてきた現像剤は、その移動の向きを 90 度変えられて移動通路 F 中を移動した後、更に移動の向きを 90 度変えて他方の搬送スクリー 82b, 82a の回転軸方向に沿って移動する。このような現像剤の移動により、移動通路 F の近傍では気流が大きく乱れている。このように乱れている気流によって、流入間隙 C から流入する気流が乱れることも抑制する場合には、例えば、図 9 に示すように、搬送スクリー 82a, 82b の回転軸方向におけるスクリーカバー 88a の両端部を、移動通路 F の上方空間にまで迫り出す突出部 188c を形成してもよい。この突出部 188c により、移動通路 F 内を移動する現像剤 T_0 によって生じる乱れた気流から、流入間隙 C から外気を流入させるための気流を隔離することができる。

【0044】

また、本実施形態では、図 1 に示すように、上記流入空隙 C に、ケーシング 8

4 の内部空間 A の環境をトナー帯電特性にとって良好な条件とするための気体である調湿用空気を供給するための湿気通路 9 0 が設けられている。この湿気通路 9 0 内には、図示しない調湿用空気生成部で生成した調湿用空気が流れている。この湿気通路 9 0 は、流入空隙 C と対向する部分が開口しているので、その湿気通路 9 0 を流れる調湿用空気は、流入空隙 C から内部空間 A に向かう気流に乗って内部空間 A に供給される。このようにして調湿用空気を内部空間 A に送り込むことで、その内部空間 A 内の現像剤の湿度環境をトナー帯電特性にとって良好な条件とすることができる。しかも、本実施形態の構成によれば、内部空間 A 内に調湿用空気を送り込むための動力として、トナー飛散を抑制するための気流を利用するので、別個独立に動力を必要としない。

【 0 0 4 5 】

〔変形例 1〕

次に、上記実施形態における現像装置の変形例（以下、本変形例を「変形例 1」という。）について説明する。

図 1 0 は、本変形例 1 に係る現像装置を示す概略構成図である。この現像装置は、上記実施形態における現像装置の真空ポンプの吸引口の配置を変化させたものである。すなわち、本変形例 1 の現像装置は、真空ポンプ 1 8 7 の吸引口 1 8 7 a が、現像スリーブ 8 1 と第 1 搬送スクリュー 8 2 a との間の流路用間隙 D に近接するケーシング 8 4 の内壁部分に開口している。この現像装置においては、上記実施形態の現像装置に比べて、流入空隙 C から吸引口 1 8 7 a までの気流の流路長が短い。よって、気流の流れを弱める圧力損失を少なくでき、流入空隙 C での気流の強さを確保することができる。

【 0 0 4 6 】

また、図 1 1 に示すように、流路用間隙 D の近傍に、第 1 搬送スクリュー 8 2 a に連れ回るブラシローラ 1 9 1 を設置してもよい。このブラシローラ 1 9 1 は、第 1 搬送スクリュー 8 2 a が回転駆動すると、これに連れ回り回転する。これにより、ブラシローラ 1 9 1 は現像スリーブ 8 1 の回転に対して連れ回り方向に回転することになる。したがって、ブラシローラ 1 9 1 の表層気流は、迂回通路 8 6 の出口 8 6 b から流路用間隙 D に向かう気流を発生させることができる。よ

って、迂回通路 86 の出口 86b から内部空間 A に入り込んだ気体を、流路用間隙 D にスムーズに送り込むことができる。しかも、このブラシローラ 191 を、そのブラシ先端を現像スリーブ 81 の表面に当接するように配置すれば、反発磁界によって現像スリーブ表面から剥離できなかった現像剤を掻き落とすことができる。

【0047】

〔変形例 2〕

次に、上記実施形態における現像装置の変形例（以下、本変形例を「変形例 2」という。）について説明する。

流入間隙 C から内部空間 A に流入する気流は、主に、真空ポンプ 87 によって吸引口 87a 付近に発生させた気流により生じるものである。したがって、流入間隙 C から吸引口 87a に至るまでの気流の流路上で如何にして圧力損失を少なくするかが、流入間隙 C での気流の強さを確保するのに重要となる。この点について、上記実施形態では、搬送スクリュー 82a, 82b にスクリューカバー 88a, 88b を取り付けすることで気流の乱れを抑制し、気流の流路上の圧力損失を低減している。また、上記変形例 1 では、気流の流路長を短くして圧力損失を低減している。しかし、ケーシング 84 の内部空間 A は、気流の流れを阻害する要因が多いため、ケーシング 84 の内部空間 A に流入間隙 C からの気流を通す構成では、圧力損失が比較的大きくなるおそれが高い。

【0048】

図 12 は、本変形例 2 に係る現像装置 180 を示す概略構成図である。

本変形例 2 の現像装置 180 は、迂回通路 186 の出口 186b が真空ポンプ 187 の吸引口 187a の近傍に開口している。この構成によれば、真空ポンプ 187 による吸引により、流入間隙 C、流路空間 B、迂回通路 186 及び吸引口 187a を通る気流を発生させることができる。したがって、上記実施形態のように、内部空間 A 内の現像スリーブ 81 と第 1 搬送スクリュー 82a との間の流路用間隙 D や、仕切り板 84b の上部とケーシング 84 の内壁との間など、ケーシング 84 の内部空間 A を通らない気流の流れを作り出すことができる。よって、気流の流路上の圧力損失が少なく、流入間隙 C から内部空間 A に流入する気流

の強さを確保することができる。

また、本変形例 2 では、内部空間 A 内の現像スリーブ 8 1 と第 1 搬送スクリー ー 8 2 a との間の流路用間隙 D や、第 2 搬送スクリー ー 8 2 b の上方を気流が通 ることがないので、これらの搬送スクリー ー 8 2 a, 8 2 b にスクリー ーカバー 8 8 a, 8 8 b を取り付けする必要はない。

【 0 0 4 9 】

〔変形例 3〕

次に、上記実施形態における現像装置の変形例（以下、本変形例を「変形例 3 」という。）について説明する。

図 1 3 は、本変形例 3 に係る現像装置における流路空間 B の周辺を示す拡大図 である。

本変形例 3 の現像装置は、上記実施形態と同様の位置に入口 2 8 6 a を有する 迂回通路 2 8 6 の出口 2 8 6 b が現像装置外部に開口している。この構成によれ ば、流入間隙 C、流路空間 B 及び迂回通路 2 8 6 を通る気流を発生させることが できる。なお、本変形例 3 の現像装置は、真空ポンプ等の吸引手段を備えていな いが、図 6 に示したように、流路空間 B 内における磁気ブラシの挙動がポンプと して機能するので、流入間隙 C においてトナー飛散を十分に抑制することができ る気流を発生させることができる。また、仮に流路空間 B 内における磁気ブラシ によるポンプ作用がなくても、現像スリーブ 8 1 の回転によって生じる表層気流 によって、流入間隙 C にトナー飛散を十分に抑制できる気流を発生させることが できる。また、本変形例 3 の現像装置は、流路空間 B 内の現像剤が流入間隙 C か ら流入した外気と一緒に迂回通路 2 8 6 を通って現像装置外部に出てしまうのを 防ぐためにフィルタ部材 2 8 6 d が設けられている。これにより、迂回通路 2 8 6 の出口 2 8 6 b からは、現像剤は排出されずに、流入間隙 C から流入した外気 だけ排出される。

本変形例 3 によれば、真空ポンプを設けなくても、トナー飛散を十分に抑制で きる気流を流入間隙 C に発生させることができるので、装置の簡素化や低コスト 化を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

なお、真空ポンプを設けずにトナー飛散を十分に抑制できる気流を流入間隙Cで発生させる構成は、本変形例3の構成に限られない。例えば、真空ポンプの代わりに、本複写機内に設けられている既存の装置等を吸引手段として利用する構成が挙げられる。

例えば、感光体クリーニング装置63やベルトクリーニング装置17などのクリーニング装置を吸引手段として利用することができる。この場合、クリーニング装置の内部の空間が現像剤飛散防止空間となる。このようなクリーニング装置は、一般に、内部に回収した現像剤が外部に漏れないように略密閉構造になっており、しかも内部に回収した現像剤を廃トナーボトル等に排出する構成となっているので、内圧が低い。よって、この内圧が低いクリーニング装置63、17と流路空間Bとを迂回通路286によって連通させれば、流路空間Bからクリーニング装置63、17に向かう気流を発生させることができる。

また、例えば、ドクターブレード83の現像スリーブ回転方向下流側に隣接した現像剤飛散防止空間となる負圧空間Eを吸引手段として利用することもできる。この負圧空間Eに存在している空気は、現像スリーブ81の回転によって発生する表層気流に乗って、現像スリーブ回転方向上流側へ送り出される。しかも、図6に示した流路空間B内における磁気ブラシによるポンプ作用と同様の現象が、ドクターブレード83の現像スリーブ回転方向下流側における現像スリーブ81の表面とケーシング84の内壁との間の空間でも発生する。よって、上記負圧空間Eに存在している空気は、このポンプ作用によっても現像スリーブ回転方向上流側へ送り出されることになる。しかも、この負圧空間Eに空気を流入させ得るドクターギャップは、密度の高い現像剤によって塞がれている。したがって、負圧空間Eの圧力は低下した状態になっている。よって、この負圧空間Eと流路空間Bとを迂回通路286によって連通させれば、流路空間Bからクリーニング装置63、17に向かう気流を発生させることができる。

【0051】

以上のように、本実施形態の現像装置80、180は、表面に現像剤T₁を担持した状態で、潜像担持体である感光体ドラム20に対向しながらその感光体ドラム20の回転に対して連れ回り方向に回転する現像剤担持体としての現像スリ

ーブ 81 を備えている。また、内部に現像剤を収容するための内部空間 A を形成し、現像スリーブ回転方向における現像スリーブ表面の一部を感光体ドラム 20 に対向させるための開口部が設けられたケーシング 84 も備えている。また、この現像装置 80, 180 は、現像スリーブ回転方向下流側に位置するケーシング開口部の縁部 84a と感光体ドラム 20 の表面との間に形成される流入空隙 C を通じて、外気がケーシング 84 の内部空間 A に向かって流入し得る構造を備えている。そして、上記流入空隙 C を通じてケーシング 84 の内部空間 A に流入する外気の流路となり得る現像スリーブ表面とケーシング内壁との間の流路空間 B の一部又は全部を現像剤 T₂ が塞いでしまう箇所よりも、現像スリーブ回転方向上流側のケーシング 84 の内壁部分に第 2 の開口部である入口 86a, 186a, 286a を形成し、流路空間 B 内の気体をその入口を通じて排出するための気体排出路である迂回通路 86, 186, 286 をその入口に接続している。これにより、上記流入空隙 C から流入する気流が入口 86a, 186a, 286a を介して迂回通路 86, 186, 286 を通過するという新たな外気の流路を形成することができる。したがって、上記流路空間 B の一部又は全部が現像剤 T₂ で塞がれていても、流入空隙 C から流入する気流を発生させることが可能となる。よって、流路空間 B の一部又は全部が現像剤 T₂ で塞がれないような構成に設計変更したり現像装置の機能を制約したりすることなく、現像領域の下流側で発生するトナー飛散を安定して抑制することが可能となる。

特に、上記実施形態で説明した現像装置や上記変形例 1 や上記変形例 2 で説明した現像装置では、入口 86a, 186a とは反対側の迂回通路 86, 186 の端部である出口 86b, 186b から気体を吸引するための吸引手段としての真空ポンプ 187 が設けられている。真空ポンプ 187 による積極的な吸引により気流を発生させることで、より強い気流を流入空隙 C で発生させることができる。よって、その気流によるトナー飛散の抑制効果を高めることができる。

また、上記実施形態の現像装置 80, 180 は、現像領域の現像スリーブ回転方向上流側で現像スリーブ表面と所定間隔を開けて対向配置され、現像領域に搬送される現像剤の量を調節すべく、現像スリーブ表面に担持された現像剤の量を規制する現像剤規制部材としてのドクターブレード 83 を備えている。そして、

上述したように、迂回通路 8 6, 1 8 6 の出口 8 6 b, 1 8 6 b から吸引する吸引手段として、ドクターブレード 8 3 の現像スリーブ回転方向下流側に隣接した負圧空間 E を利用してもよい。この場合、真空ポンプ 8 7, 1 8 7 のような吸引手段を別個独立に設ける必要がなく、装置の簡素化や低コスト化を図ることが可能となる。

また、上記実施形態及び上記変形例 1 で説明した現像装置 8 0 は、ケーシング 8 4 の内部空間 A が略密閉状態となるように構成されている。そして、迂回通路 8 6 によってその入口 8 6 a と内部空間 A とを連通させ、かつ、真空ポンプ 8 7 により内部空間 A の気体を吸引する構成となっている。これにより、流路空間 B 内の気体は、内部空間 A を通って真空ポンプ 8 7 に吸引されることになる。流路空間 B 内には、現像剤が存在しており、また、現像領域で消費されなかったトナーが多く存在する。よって、迂回通路 8 6 を通じて流路空間 B から流れ出る気流には現像剤が混在している。そのため、本現像装置 8 0 のように、現像剤が混在する気流が内部空間 A を通る構成となっていれば、気流中の現像剤を再利用することが可能となる。

また、内部空間 A に開口した迂回通路 8 6 の出口 8 6 b の周辺で内部空間 A 内を流動する現像剤 T₂ がその出口 8 6 b 上を通過するのを阻止するための阻止部材としての突起部 8 6 c を、その出口 8 6 b の鉛直方向上方に設けるようにしてもよい。この場合、ケーシング 8 4 の内壁を伝って落下してくる現像剤 T₂ は、突起部 8 6 c に沿って移動し、出口 8 6 b 上を通過することはない。よって、出口 8 6 b から内部空間 A に流れ込む気流の流れを現像剤 T₂ によって邪魔されることがなくなり、流入間隙 C で発生する気流の強さが弱まるのを抑制することができる。

また、上記変形例 3 では、迂回通路 2 8 6 によって、その入口 2 8 6 a と現像装置外部とを連通させた構成を採用している。これにより、流入間隙 C から流入する気流を発生させるために、別個に吸引手段等を設けなくても、トナー飛散を十分に抑制できる気流を流入間隙 C に発生させることが可能となる。よって、装置の簡素化や低コスト化を図ることが可能となる。

また、上記実施形態及び上記変形例 1 で説明した現像装置 8 0 は、ケーシング

84の内部空間Aで現像スリーブ81の回転軸方向に現像剤T₀を搬送する搬送部材としての搬送スクリュー82a, 82bを備えている。また、この現像装置80は、現像スリーブ81と第1搬送スクリュー82aとの間の流路用間隙Dを通過する気流により、上記流入空隙Cを通じて外気がケーシング84の内部空間Aに向かって流入し得る構造となっている。そして、この現像装置80には、上記流路用間隙Dを通過する気流から第1搬送スクリュー82aによって搬送される現像剤T₀を遮蔽するための遮蔽部材としてのスクリューカバー88aを備えている。このようなスクリューカバー88aを設けることで、上記流路用間隙Dを通過する気流から、第1搬送スクリュー82aによって搬送される現像剤T₀の表層気流を隔離することができる。よって、流路用間隙Dを通過する気流が現像剤T₀の表層気流によって乱されることがなくなる。したがって、流入間隙Cから外気を流入させてトナー飛散を抑制する効果が低下するのを抑制することが可能となる。

また、上記実施形態及び上記変形例1で説明した現像装置80は、ドクターブレード83を備えており、上記流路用間隙Dを通過する気流が発生するように、ドクターブレード83の現像スリーブ回転方向下流側に隣接した負圧空間Eとケーシング84の内部空間Aとを連通させてもよい。この場合、真空ポンプ87, 187のような吸引手段を別個独立に設ける必要がなく、装置の簡素化や低コスト化を図ることが可能となる。

また、上記実施形態及び上記変形例1で説明した現像装置80に設けられる2本の搬送スクリュー82a, 82bは、現像スリーブ81の回転軸方向にわたって延在する回転軸上に固定されたフィンが回転することで、現像スリーブ81の回転軸方向に沿って現像剤T₀を互いに逆向きに搬送する。また、この2本の搬送スクリュー82a, 82bにおける回転軸方向の両端部領域に、一方の搬送スクリュー82a, 82bの搬送終了端部まで搬送された現像剤T₀を他方の搬送スクリュー82b, 82aの搬送開始端部まで移動させるための移動通路Fを備えている。よって、内部空間A内の現像剤は搬送スクリュー82b, 82aによって攪拌されながら循環する。そして、少なくとも現像スリーブ81に近接する側の第1搬送スクリュー82aを上記流路用間隙Dを通過する気流から遮蔽する

ように、スクリーカバー 88a が配置されている。このような第 1 搬送スクリー 82a は、フィンを現像剤 T₀ の上方に露出した状態で回転するので、搬送中の現像剤 T₀ による表層気流のほか、フィンの回転によって発生する気流も流路用間隙 D を通過する気流を乱す原因となり得る。よって、このような第 1 搬送スクリー 82a を用いる場合には、その第 1 搬送スクリー 82a 自体をスクリーカバー 88a によって遮蔽することで、流入間隙 C から外気を流入させてトナー飛散をより効果的に抑制することができる。

また、上記移動通路 F のうち、少なくとも、現像スリーブ 81 に近接する側の第 1 搬送スクリーの搬送開始端部へ現像剤を移動させるための移動通路内を移動する現像剤 T₀ をスクリーカバー 88a の突出部 188c によって上記流路用間隙 D を通過する気流から遮蔽するようにしてもよい。この場合、この現像剤 T₀ の移動によって生じる気流の流れ方向は、流路用間隙 D を通過する気流の流れ方向とは逆向きであるため、流路用間隙 D を通過する気流を乱す原因となり得る。よって、このような現像剤 T₀ を突出部 188c によって遮蔽することで、流入間隙 C から外気を流入させてトナー飛散をより効果的に抑制することができる。

上記実施形態の現像装置 80 では、スクリーカバー 88a, 88b の搬送スクリーと対向する側の面に、搬送スクリー 82a, 82b のフィン外周部に接触する可撓性部材としてのブラシ 89 を備えている。これにより、搬送スクリー 82a, 82b により現像剤 T₀ が搬送されたときに生じる表層気流の流れは、ブラシ 89 によって邪魔される。よって、搬送中の現像剤 T₀ によって生じる表層気流がスクリーカバー 88a, 88b と搬送スクリー 82a, 82b との隙間から漏れだして、流入間隙 C から外気を流入させるための気流を乱すのを抑制することができる。

また、上記変形例 1 の現像装置は、現像スリーブ 81 に近接する側の第 1 搬送スクリー 82a と現像スリーブ 81 との間の流路用間隙 D に近接するケーシング内壁部分に、気体を吸引するための吸引手段である真空ポンプ 187 の吸引口 187a が設けられている。よって、図 1 に示した現像装置のように吸引口 87a が迂回通路 86 の出口 86b から離れた位置にある構成に比べて、流入空隙 C

から吸引口までの気流の流路長が短くなる。よって、気流の流れを弱める圧力損失を少なくでき、流入空隙Cでの気流の強さを確保することができる。

一方、図 1 に示した現像装置のように、真空ポンプ 8 7 の吸引口 8 7 a を配置して、上記流路用間隙 D を通過し、かつ、現像スリーブ 8 1 から離れた側の第 2 搬送スクリー 8 2 b の周辺領域を通過する気流を発生させる気流発生手段を構成すれば、気流に乗って運ばれるトナーを現像スリーブ 8 1 から離れた位置まで運ぶことができる。気流に乗って運ばれてしまうようなトナーは、一般に帯電が不足しているため、このようなトナーを現像スリーブ 8 1 から離れた位置まで運ぶことで、そのトナーが現像スリーブ 8 1 上に担持されるまでの搬送経路を長く設定できる。よって、帯電が不十分なトナーをその搬送中に攪拌して十分に帯電させることができる。

また、上記実施形態の現像装置 8 0 には、上記流入空隙 C に、ケーシングの内部空間 A の環境をトナー帯電特性にとって良好な条件とするための気体である調湿用空気を供給するための気体供給手段としての湿気通路 9 0 が設けられている。この現像装置 8 0 では、トナー飛散を抑制するための気流が流入空隙 C から内部空間 A に向かって流れているので、別個独立に動力を必要とせずに、この気流を利用して内部空間 A 内に調湿用空気を送り込むことができる。

また、上述したように、複写機本体に対して着脱自在に構成されたプロセスカートリッジに、少なくとも感光体ドラム 2 0 と現像装置 8 0, 1 8 0 とを一体に構成することで、現像装置 8 0, 1 8 0 の交換等が容易となり、メンテナンス性が向上する。

【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

請求項 1 乃至 1 6 の発明によれば、現像領域の下流側で発生するトナー飛散を安定して抑制することが可能となるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態における複写機の現像装置を示す概略構成図。

【図 2】

同複写機全体の概略構成図。

【図 3】

同複写機の本体部分の構成を示す拡大図。

【図 4】

同複写機の隣り合う 2 つの画像形成ユニットの構成を示す拡大図。

【図 5】

同現像装置において、現像剤が滞留している箇所を内部空間から見たときの拡大図。

【図 6】

同現像装置において、流路空間を通過する 1 本の磁気ブラシに着目したときの、磁石近傍における磁気ブラシの挙動を示す説明図。

【図 7】

迂回通路出口周辺に関する他の構成例を示す拡大図。

【図 8】

同現像装置の搬送スクリューが見えるようにケーシングの一部を破断した状態の斜視図。

【図 9】

搬送スクリュー端部におけるスクリューカバーの他の構成例を示す一部破断斜視図。

【図 1 0】

変形例 1 に係る現像装置を示す概略構成図。

【図 1 1】

同現像装置の他の構成例を示す概略構成図。

【図 1 2】

変形例 2 に係る現像装置を示す概略構成図。

【図 1 3】

変形例 3 に係る現像装置における流路空間の周辺を示す拡大図。

【図 1 4】

従来の現像装置の一例を示す概略構成図。

【符号の説明】

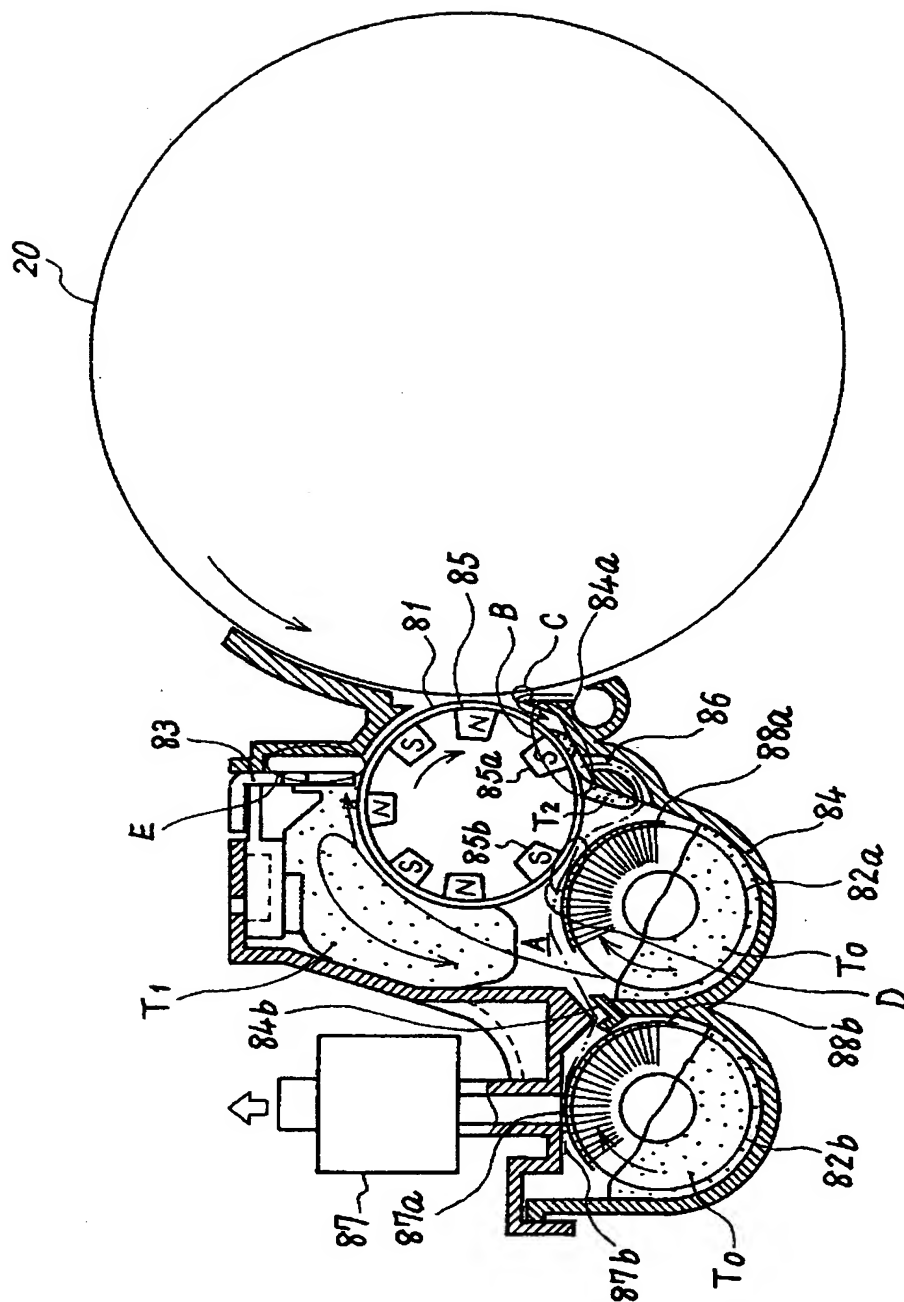
- 1 0 中間転写ベルト
- 1 7 ベルトクリーニング装置
- 1 8 Y, 1 8 C, 1 8 M, 1 8 K 画像形成ユニット
- 2 0 感光体ドラム
- 6 3 感光体クリーニング装置
- 8 0, 1 8 0, 3 8 0 現像装置
- 8 1, 3 8 1 現像スリーブ
- 8 2 a, 3 8 2 a 第1搬送スクリュー
- 8 2 b, 3 8 2 b 第2搬送スクリュー
- 8 3 ドクターブレード
- 8 4 b 仕切り板
- 8 4, 3 8 4 ケーシング
- 8 5 マグネットローラ
- 8 6, 1 8 6, 2 8 6 迂回通路
- 8 6 c 突起部
- 8 7, 1 8 7 真空ポンプ
- 8 7 a, 1 8 7 a 吸引口
- 8 7 b, 1 8 7 b フィルタ部材
- 8 8 a, 8 8 b スクリューカバー
- 8 9 ブラシ
- 9 0 湿気通路
- 1 8 8 c 突出部
- 1 9 1 ブラシローラ
- 2 8 6 d フィルタ部材
- A 内部空間
- B 流路空間
- C 流入間隙
- D 流路用間隙

E 負圧空間

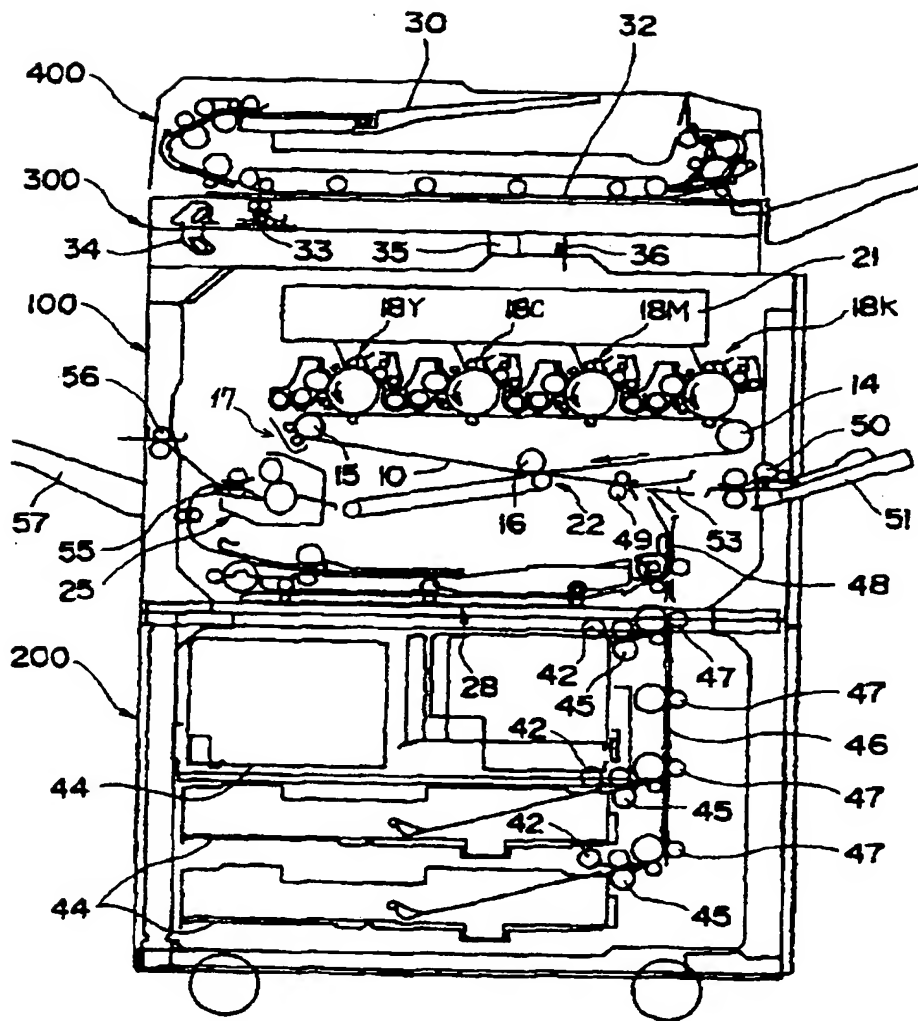
F 移動通路

【書類名】 図面

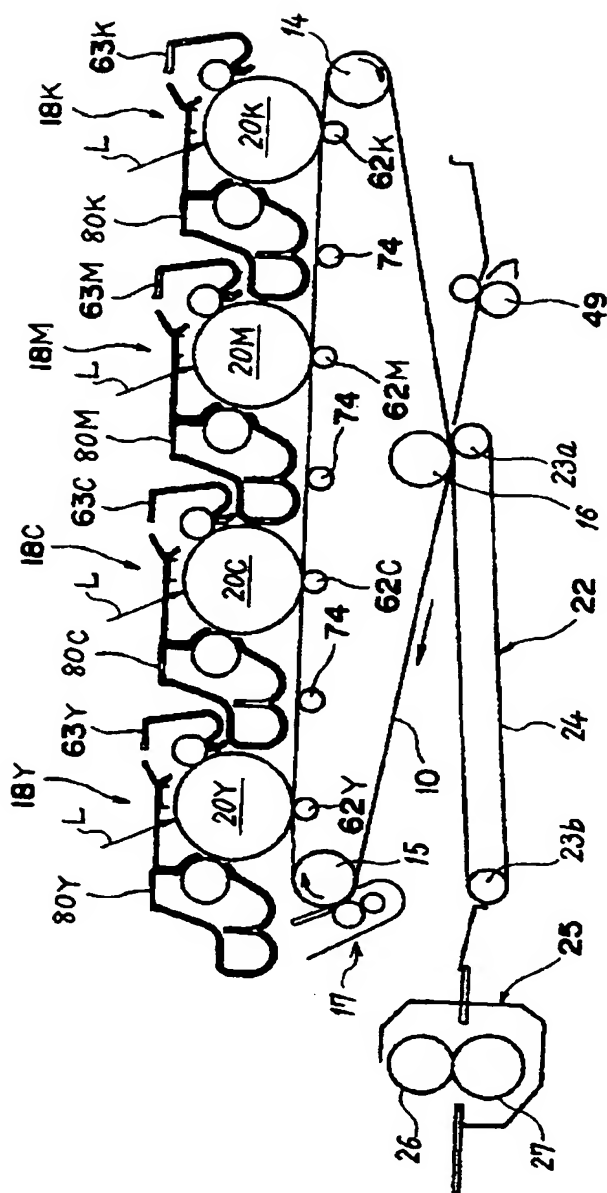
【図 1】



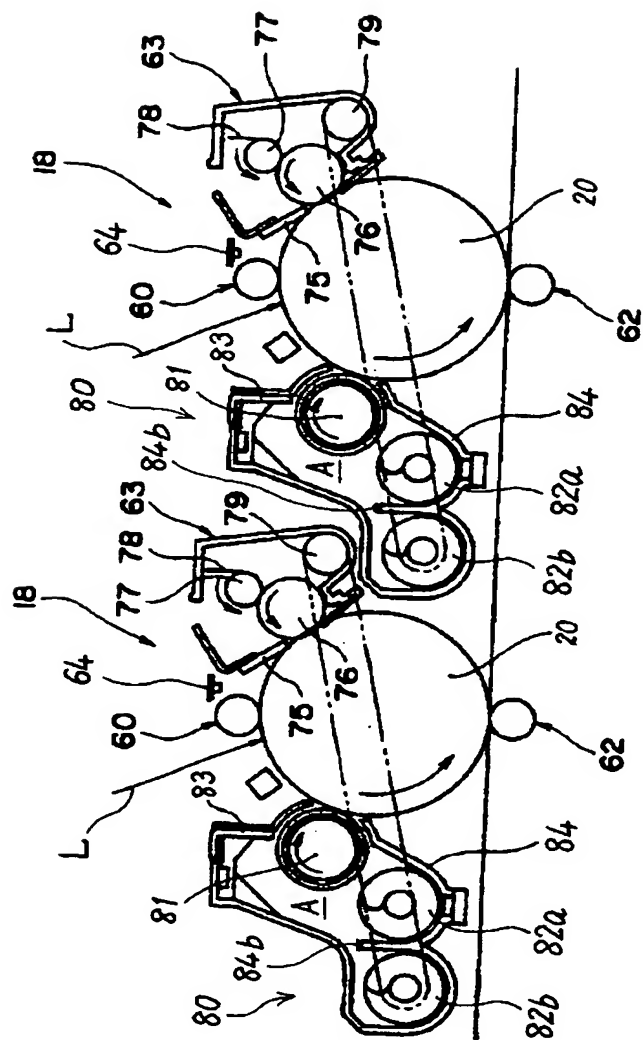
【図 2】



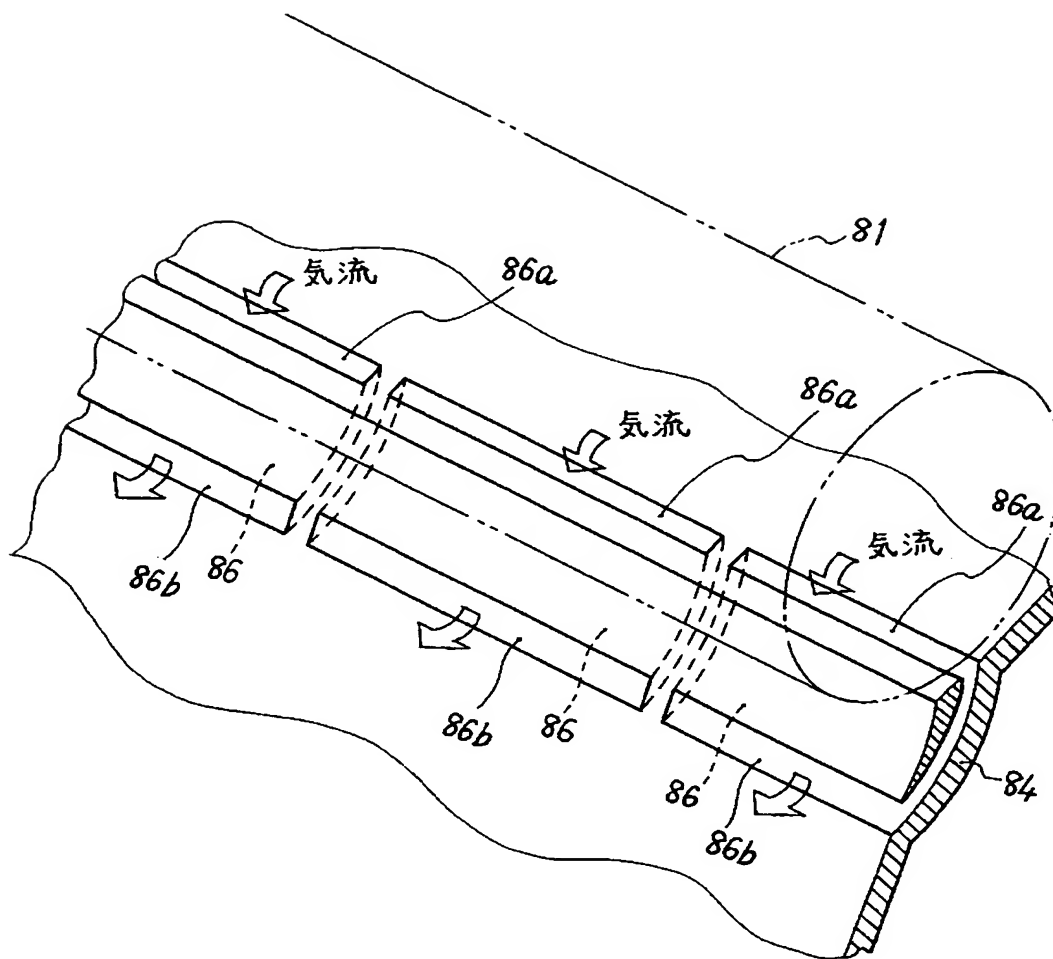
【図 3】



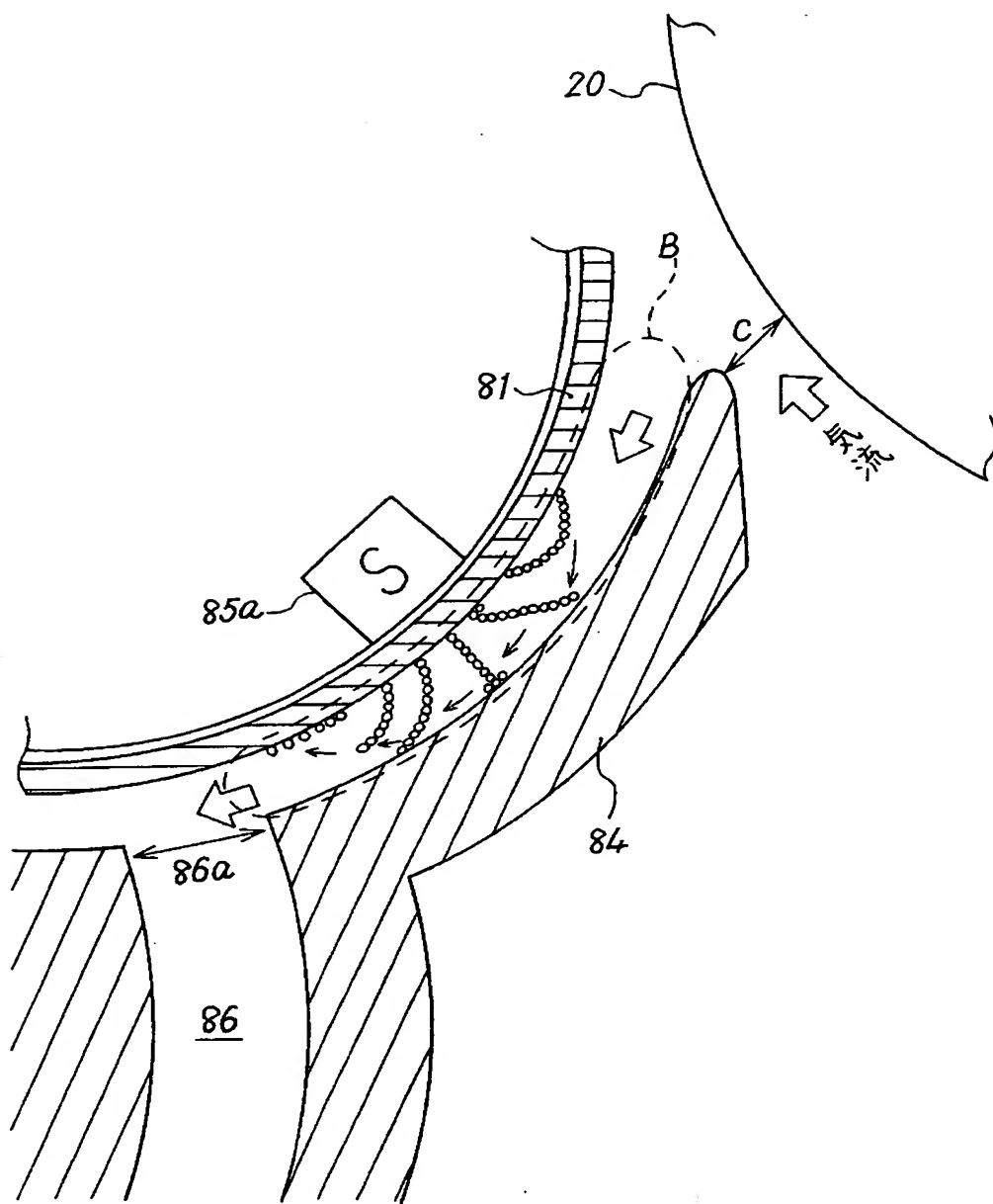
【図 4】



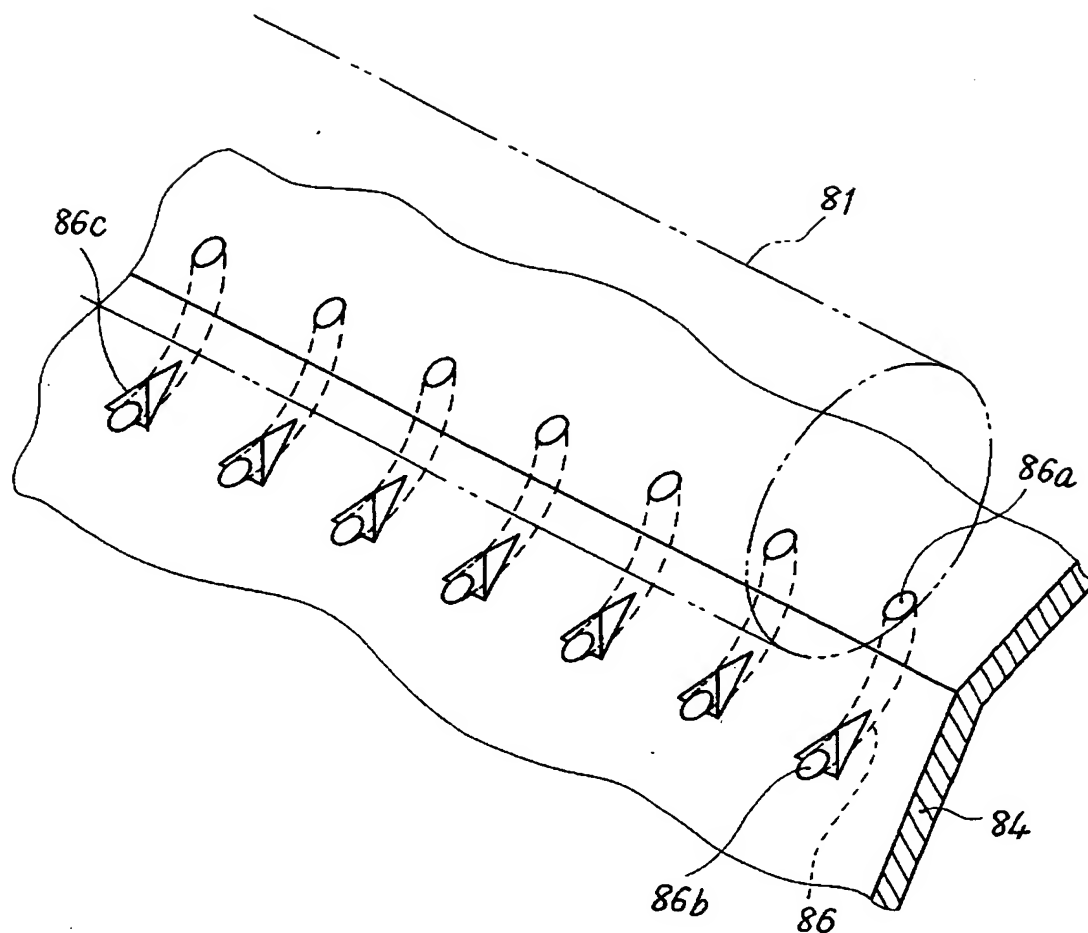
【図 5】



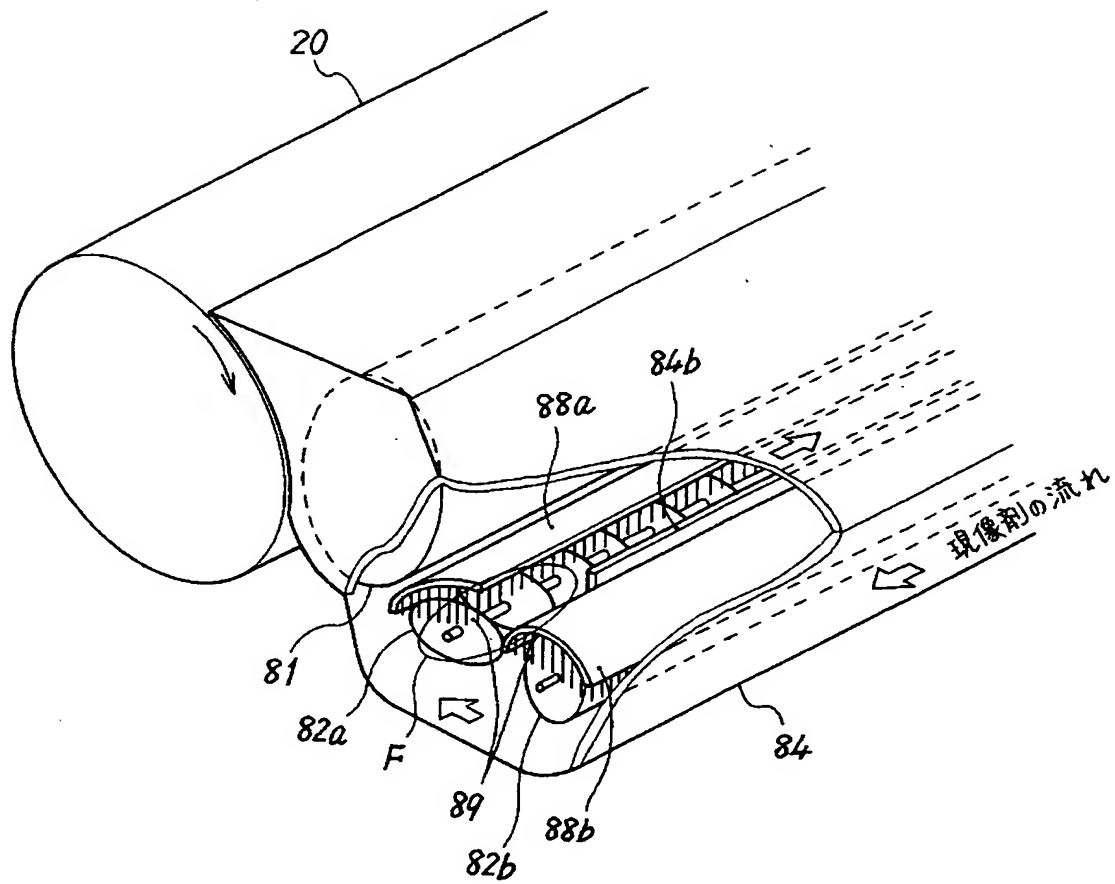
【図 6】



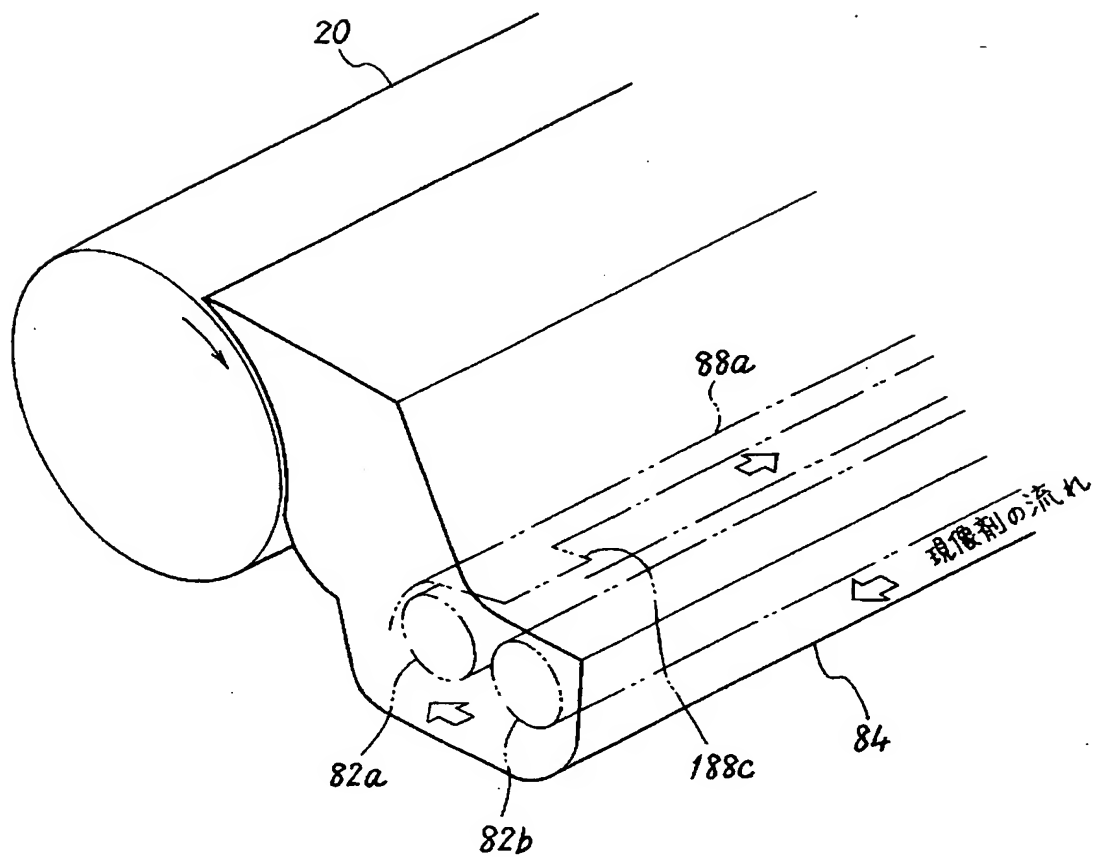
【図 7】



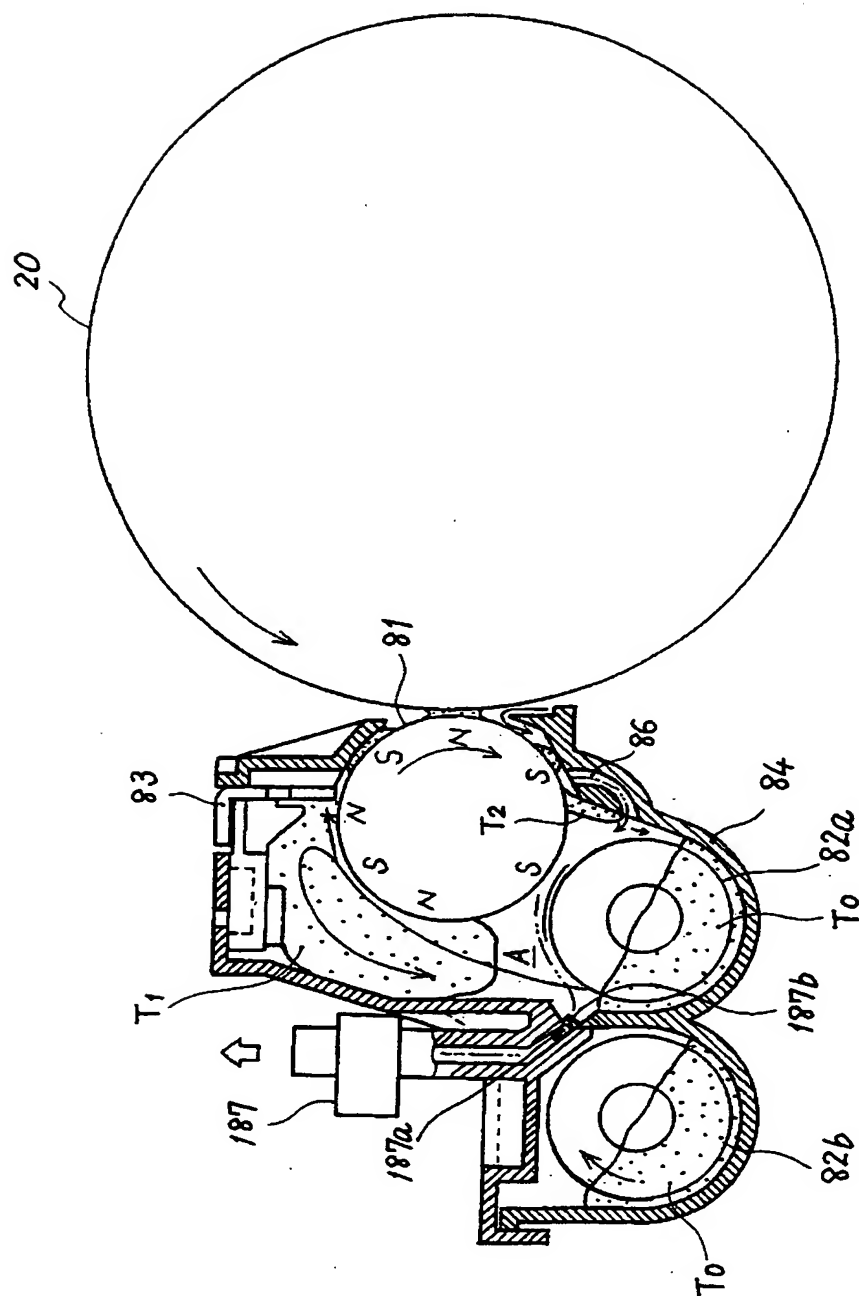
【図 8】



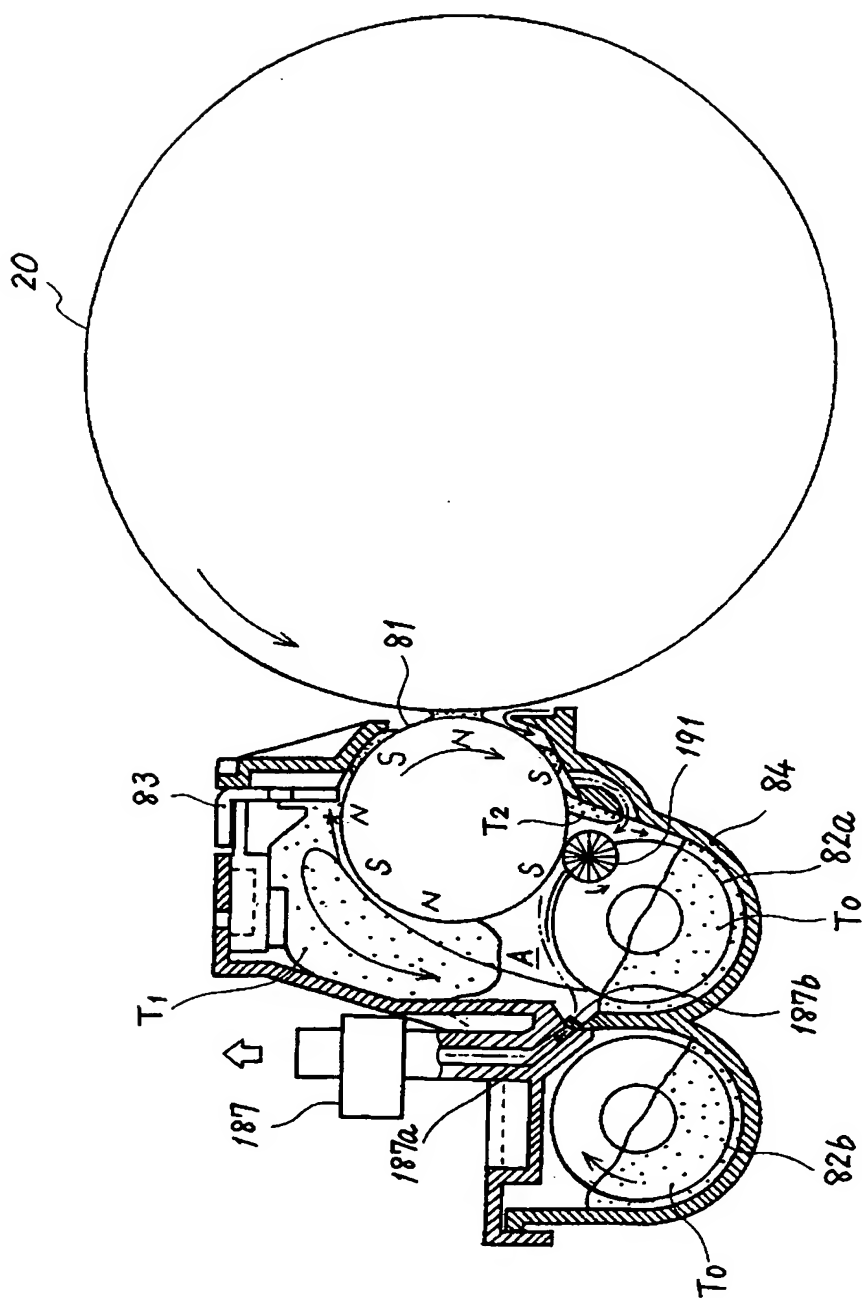
【図 9】



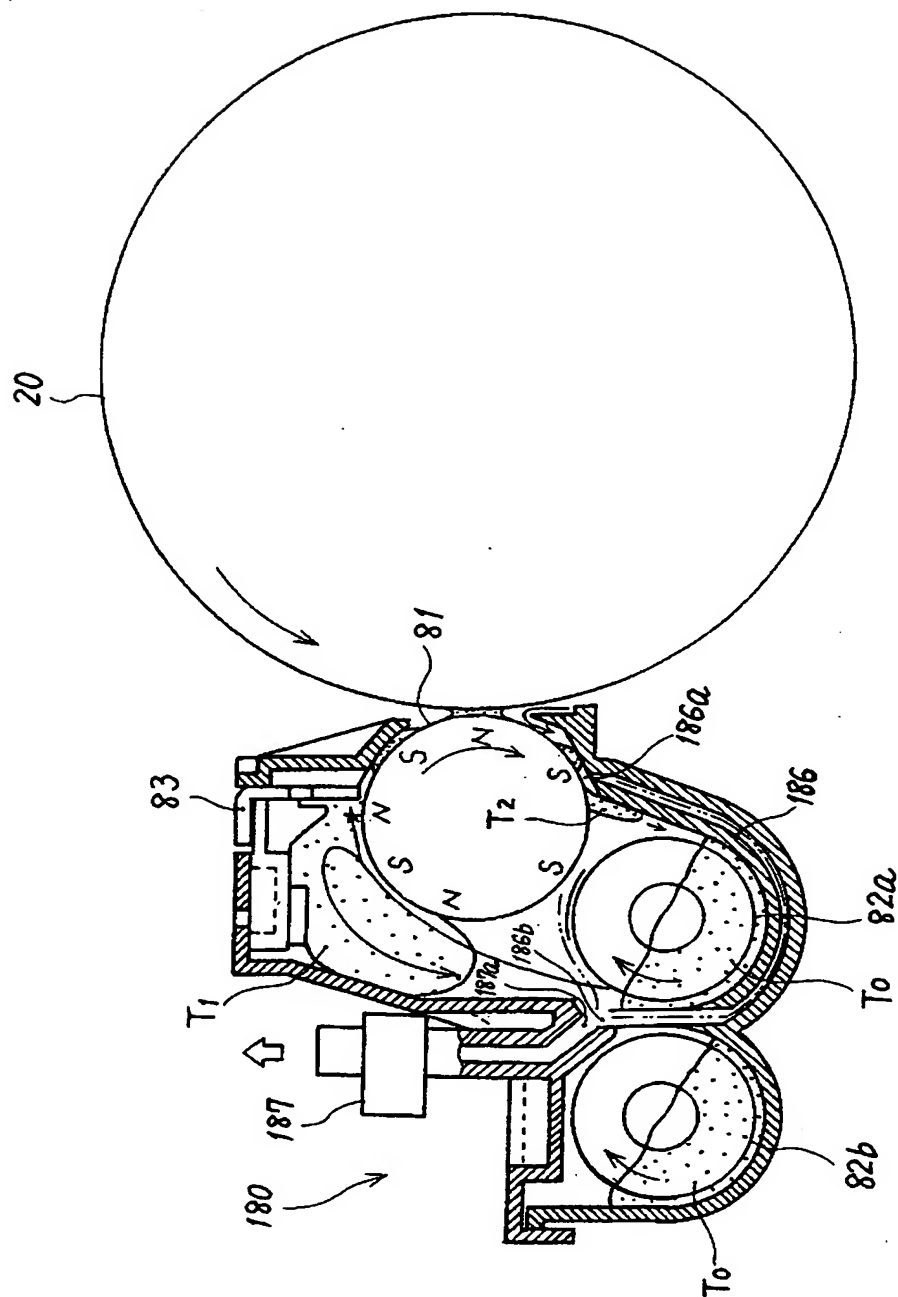
【図 10】



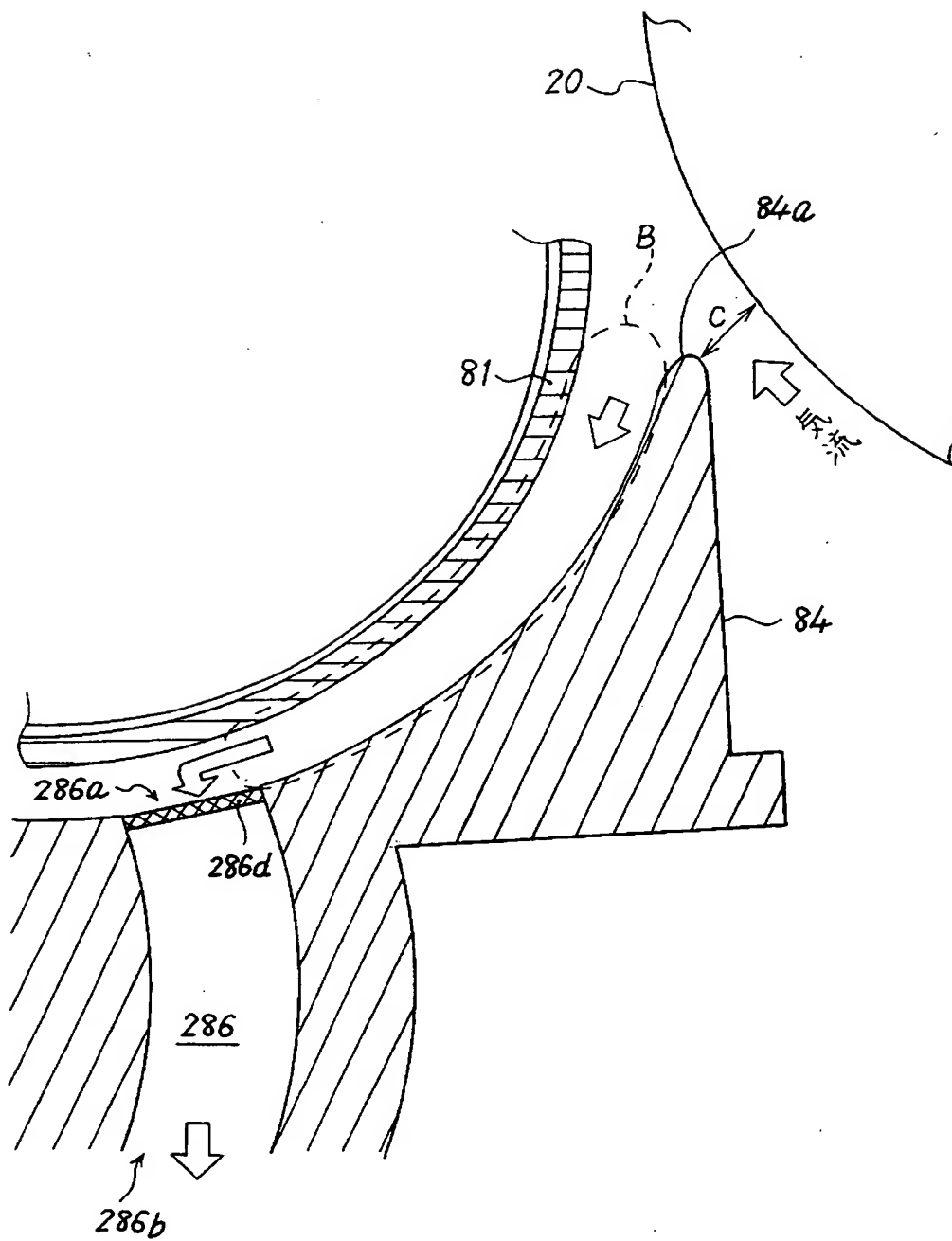
【図 11】



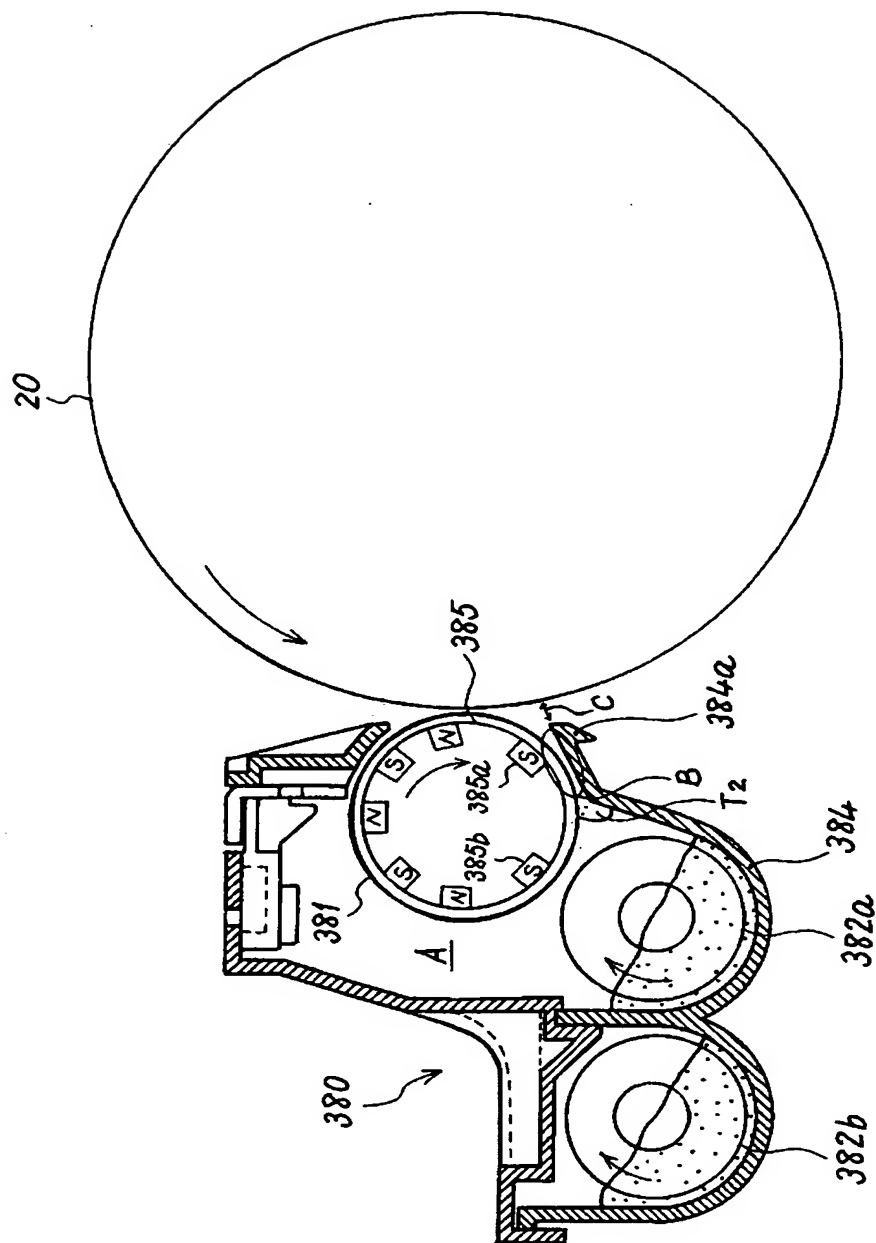
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大幅な設計変更や現像装置の機能を制約することなく、現像領域の下流側で発生するトナー飛散を安定して抑制することである。

【解決手段】 現像領域の下流側に位置するケーシング縁部 8 4 a と感光体ドラム 2 0 の表面との間に形成される流入空隙 C を通じて、外気がケーシング 8 4 の内部空間 A に向かって流入し得る構造を備えている。また、装置構成上、現像領域の下流側における現像スリーブ表面とケーシング内壁との間の流路空間 B は、現像剤 T₂ によって塞がれてしまうが、この箇所よりも現像スリーブ回転方向上流側に迂回通路 8 6 を設け、その流路空間 B と内部空間 A とを連通させているので、流路空間 B が現像剤 T₂ で塞がれていても、流入空隙 C から流入する気流を発生させることが可能となる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 2 9 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 5 月 1 7 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
氏 名	株式会社リコー